

**CMOS カメラ
BC302LMG
BC505LMG
BC505LMCG / BC505LMCF**

機器仕様書

東芝テリー株式会社

改善の為予告なく変更することがありますので、最新の仕様書にて機能、性能をご確認ください。

目 次

用途制限.....	1
免責事項.....	1
使用上のお願い.....	2
1. 概 要.....	4
2. 特 長.....	4
3. 構 成.....	5
4. オプション.....	5
5. 仕 様.....	6
6. 通信プロトコル.....	18
7. レジスタマップ.....	23
8. 動作説明.....	30
9. 保証規定.....	39
10. 修 理.....	40
11. 付 図.....	41

用途制限

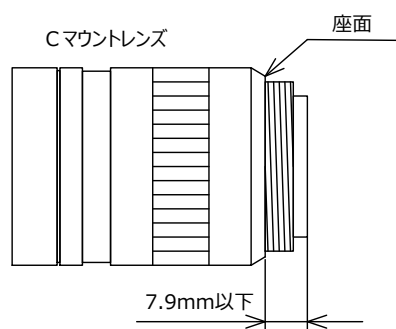
- 次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への配慮を頂くとともに、弊社にご連絡くださるようお願いいたします。
 - (1) 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
 - (2) 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。
- 本製品は、使用される条件が多様なため、その装置・機器への適合性の決定は装置・機器の設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。その装置・機器の性能および安全性は、装置・機器への適合性を決定されたお客様において保証してください。
- 本製品は、人の生命に直接関わる装置(*1)や人の安全に関与し公共の機能維持に重大な影響を及ぼす装置(*2)などの制御に使用するよう設計・製造されたものではないため、それらの用途に使用しないでください。
 - (*1)：人の生命に直接関わる装置とは、次のものをさします。
 - ・生命維持装置や手術室用機器などの医療機器
 - ・有毒ガスなどの排ガス、排煙装置
 - ・消防法、建築基準法などの各種法令により設置が義務づけられている装置
 - ・上記に準ずる装置
 - (*2)：人の安全に関与し公共の機能維持に重大な影響を及ぼす装置とは、次のものをさします。
 - ・航空、鉄道、道路、海運などの交通管制装置
 - ・原子力発電所などの装置
 - ・上記に準ずる装置

免責事項

- 地震、雷などの自然災害、火災、第三者による行為、その他事故、お客様の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用によって生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用または使用不能から生じる付随的な損害(事業利益の損失・事業の中断・記憶内容の変化・消失など)に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 仕様書や取扱説明書の記載内容を守らないことによって生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 仕様書や取扱説明書に記載されている以外の操作方法によって生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 弊社が関与しない接続機器(画像処理ボード、レンズ含む)、ソフトウェア等との意図しない組み合わせによる誤動作等から生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- お客様ご自身又は権限のない第三者(指定外のサービス店等)が修理・改造を行った場合に生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 本製品に関し、いかなる場合も弊社の費用負担は本製品の個品価格以内とします。
- 本製品の仕様書に記載のない項目につきましては、保証対象外とします。
- ケーブルの取り付けミスによるカメラ破損に関しては、保証の対象外とさせていただきます。

使用上のお願い

- 取り扱いについて
落下させたり強い衝撃や振動を与えたりしないでください。故障の原因になります。また、接続ケーブルは乱暴に扱わないでください。ケーブル断線の恐れがあります。
- 使用周囲温度・湿度
仕様を超える周囲温度・湿度の場所では使用しないでください。
画質の低下の他、内部の部品に悪影響を与えます。直射日光のあたる場所でのご使用には特にご注意ください。また、高温時での仕様では被写体やカメラの状態(ゲインを上げている場合等)によっては縦スジや白点上のノイズが発生することがありますが、故障ではありません。
- 組み合わせレンズについて
ご使用になられるレンズ及び照明の組み合わせによっては、撮像エリアにゴーストとして映り込む場合がありますが、本製品の故障ではありません。また、レンズによっては周辺部の解像度及び明るさの低下、収差等、カメラの性能を十分に発揮できないことがあります。ご使用になられるレンズ及び照明で、本製品との組み合わせ確認を行って頂けるようお願いいたします。
カメラにレンズ等を取り付けるときは、傾きがないよう良く確かめてから取付けてください。またマウントのネジ部にキズやゴミ等がない物をご使用ください。カメラが外れなくなる場合があります。
本製品と組み合わせるレンズは、レンズが取りつかない場合がありますので座面からの突出寸法が 7.9mm 以下のCマウントレンズを使用してください。



- カメラの取り付けについて
本製品を台座等に取り付ける場合には、レンズと台座等が接触しないよう、お客様にて十分配慮した取り付けをお願いいたします。
- 撮像面を直接太陽や、強烈なライトなどに向けない
CMOS イメージセンサが熱的に損傷することがあります。
- モアレの発生
細かい縞模様を撮ると実際にはない縞模様(モアレ)が干渉ジマとして現れることがありますが、故障ではありません。

- 画面ノイズの発生

本製品の設置、ケーブル類の配線に際し、強い磁気を発するものの近くや、強力な電波を発するものの近くにあると、画面ノイズが入ることがあります。そのときは位置や配線を変えてください。

- 保護キャップの取り扱い

本製品をご使用にならない時は、撮像面の保護のためレンズキャップを取り付けてください。

- 長時間ご使用にならないとき

安全のため電源の供給を停止しておいてください。

- お手入れ

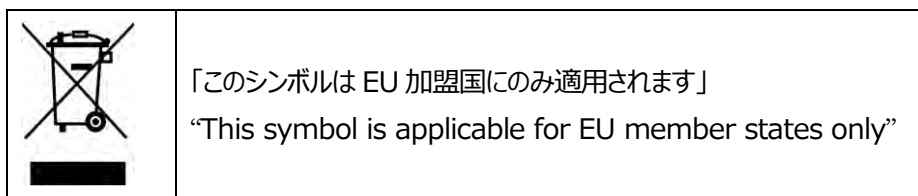
電源を切って乾いた布で拭いてください。

汚れのひどい場合には、うすめた中性洗剤を柔らかい布に染み込ませて軽く拭いてください。アルコール、ベンジン、シンナーなどは使用しないでください。塗装や表示がはげたり、変質したりすることがあります。

万一撮像面にゴミ・汚れ・キズなどがついた場合には、販売店にご相談ください。

- 破棄をするとき

本製品は、環境汚染を防止する為、各国の法律や地方自治体の法令などに従い、適切な分別破棄をしてください。



【CMOS センサ特有の現象】

■ 欠陥画素

CMOS イメージセンサはフォトセンサ素子が縦・横に並んで配置されており、フォトセンサ素子のいずれかに欠陥があると、その部分の画像が写らず、モニタ画面上に於いて白又は黒のキズが発生します。キズの数量及び明るさは常温状態に比べ高温状態に於いて増加します。また、露光時間が短い時に比べ露光時間が長い場合に於いて増加します。

この時キズがノイズ状に見える場合がありますが、CMOS イメージセンサの特性であり故障ではありませんのでご注意ください。

1. 概要

BC302LMG は、3M 画素(1/1.8 型)CMOS センサ、BC505LMG / BC505LMCG / BC505LMCF は、5M 画素(2/3 型)CMOS センサを採用した一体型カメラです。高速で高解像度の画像処理に適しています。また、カメラ本体は、小型・軽量で機器組み込みに最適です。

2. 特長

(1) フレームレート

BC302LMG は 3M 画素 56fps、BC505LMG / BC505LMCG/F は 5M 画素 36fps のフレームレートを実現します。

(2) グローバルシャッター

CCD イメージセンサと同様なグローバル電子シャッターの採用により、動きの速い被写体でもブレの少ない鮮明な画像が得られます。

(3) CameraLink インターフェース(電源供給型)

電源供給可能なカメラリンク対応フレームグラバードを使用することで、P C への撮影画像の高速転送、P C からの各種カメラ制御を行うことができ、ケーブル 1 本でカメラの電源を供給することができます。

(4) ランダムトリガシャッター

トリガ信号と同期して露光を開始するランダムトリガシャッターを装備していますので、高速移動物体を定位置に捕らえ、正確な画像処理が可能です。

(5) スケーラブル

映像出力範囲を任意に指定することができます。垂直方向の出力範囲を制限することにより、更なる高速読み出しが可能になります。

(6) ビニング、デシメーション

水平・垂直方向の画素情報を加算して読出すビニング、水平・垂直方向の画素情報を間引いて読出すデシメーションに対応し、高速フレームレートを実現します。(デシメーションはカラーモデルのみサポートしています)

(7) IR カットフィルタ

IR カットフィルタ組み込みのオプションを選択することができます。IR カットフィルタ組み込みモデルは機種末尾に[F]が付き、人の目に近い色再現性を得ることができます。

※本資料内で共通仕様部分については末尾の[F]は省略します。

(8) 小型、軽量

小型・軽量で耐振動、衝撃性に優れています。

(9) RoHS 指定対応

有害物質の使用禁止を定めた RoHS 指令に対応しています。

3. 構成

(1) カメラ本体 1

※本カメラにアプリケーションソフトウェアは添付していません。

4. オプション

(1) DC IN ケーブル CPC3910-** (東芝テリ製)

(2) カメラ取付金具 CPT8560

※オプションの詳細は、弊社営業担当にお問い合わせください。

5. 仕様

5.1 電気仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

型名	BC302LMG	BC505LMG
撮像素子	CMOS イメージセンサ	
有効画素数	2064(H)×1544(V)	2464(H)×2056(V)
撮像面積	7.12(H)×5.33(V) [mm] (1/1.8 型相当)	8.50(H)×7.09(V) [mm] (2/3 型相当)
画素サイズ	3.45(H)×3.45(V) [μ m]	
走査方式	プログレッシブ	
電子シャッタ方式	グローバルシャッタ	
アスペクト比	4:3	6:5
最大出力画素数	2048(H)×1536(V)	2448(H)×2048(V)
感度	700lx, F5.6, 1/52s	400lx, F5.6, 1/32.62s
最低被写体照度	F1.4 ゲイン : +24dB 映像レベル : 50%	
	6lx	3lx
ゲイン	MANUAL	
	0~+24dB (出荷設定 : 0dB)	
黒レベル	最大階調の-25~25% (出荷設定 : 0%=0LSB@8bit)	
ガンマ補正	$\gamma=1.0\sim 0.45$ 相当 (出荷設定 : $\gamma=1.0$: OFF)	
LUT	入力 12bit, 出力 12bit	
ユーザー設定メモリ	15 チャンネル	
ユーザーフリーメモリ	64Byte	
テストパターン	<u>OFF</u> 、黒、白、灰 A、灰 B、水平ランプ波形、垂直ランプ波形、グレースケール	
電源	DC12 V \pm 10% (リップル 50 mV(p-p) 以下) ※電源立ち上がりは規定電圧まで単調増加すること ※カメラリンクコネクタまたは I/O コネクタより供給可能	
消費電力	1.8W 以下	

型名	
AR コートガラスあり	BC505LMCG
IR カットフィルタあり	BC505LMCF
撮像素子	CMOS イメージセンサ
有効画素数	2464(H)×2056(V)
撮像面積	8.50(H)×7.09(V) [mm] (2/3 型相当)
画素サイズ	3.45(H)×3.45(V) [μm]
走査方式	プログレッシブ
電子シャッタ方式	グローバルシャッタ
アスペクト比	6:5
最大出力画素数	2448(H)×2048(V)
感度	
AR コートガラスあり	1150lx, F5.6, 1/32.62s
IR カットフィルタあり	1400lx, F5.6, 1/32.62s
最低被写体照度	F1.4 ゲイン : +24dB 映像レベル : 50%
AR コートガラスあり	3lx
IR カットフィルタあり	
ゲイン	MANUAL, AGC (出荷時設定 : MANUAL) 0~+24dB (出荷設定 : 0dB)
黒レベル	最大階調の-25~25% (出荷設定 : 0%=0LSB@8bit)
ガンマ補正	$\gamma=1.0\sim0.45$ 相当 (出荷設定 : $\gamma=1.0$: OFF)
LUT	入力 12bit、出力 12bit
ホワイトバランス	MWB, OPWB, AWB (出荷設定 : MWB)
追従範囲	2,500~6,500K
MWB 設定方式	R / B ゲイン独立設定
WB 検出エリア	映像出力の中心 1~100% (出荷時設定 : 100%)
ユーザー設定メモリ	15 チャンネル
ユーザーフリーメモリ	64Byte
テストパターン	<u>OFF</u> 、黒、白、灰 A、灰 B、水平ランプ波形、垂直ランプ波形、カラーバー
電源	DC12 V \pm 10% (リップル 50 mV(p-p) 以下) ※電源立ち上がりは規定電圧まで単調増加すること ※カメラリンクコネクタまたは I/O コネクタより供給可能
消費電力	2.2W 以下

5.2 内部同期信号仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

型名	BC302LMG	BC505LMG / BC505LMCG / BC505LMCF
基準クロック周波数	41.5 / 64 / <u>83</u> MHz 切換	
水平同期周波数	任意 (基準クロック周波数、tap 数による)	
垂直同期周波数	※シャッタースピード設定 ≤ フレームレートの条件	
41.5MHz_1 / 2 / 3 tap	13.00 / 26.00 / 39.00 Hz	8.15 / 16.31 / 24.47 Hz
64MHz_1 / 2 / 3 tap	20.00 / 40.33 / 56.13 Hz	12.54 / 25.30 / 36.00 Hz
83MHz_1 / <u>2</u> / 3 tap	26.00 / <u>52.00</u> / 56.13 Hz	16.31 / <u>32.63</u> / 36.00 Hz

5.3 電子シャッタ仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

露光時間	<u>MANUAL</u> 、AE
MANUAL 設定	30μs~16s
AE 追従範囲	30μs~1s
AE 検出エリア	AGC 検出エリア設定と同じ
AE 露出補正值	-2EV~+1.5EV

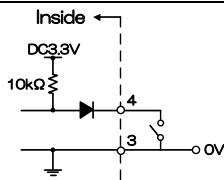
※AE は Color モデルのみサポートしています。

5.4 ランダムトリガシャッタ仕様

トリガモード	外部トリガ、ソフトウェアトリガ(出荷設定：外部トリガ)
外部トリガ	カメラリンク I/F(CC1)及び I/O コネクタ(4pin)のいずれかを選択
露光時間	Edge モード、Level モード、Bulk モード(出荷設定：Edge モード)
Edge モード	電子シャッタの MANUAL 設定値と同じ
Level モード	外部トリガ信号のパルス幅に依存
Bulk モード	電子シャッタの MANUAL 設定値と同じ
Bulk モード露光回数	最大 255 回
シーケンシャルシャッタ	最大 16 エントリー
トリガディレイ	0~2,000,000μs(出荷設定：0s)

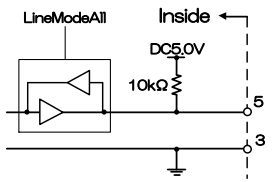
5.5 GPIO 入力信号仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

I/O コネクタ Pin No.	4 Pin : Line5
入力回路	
入力レベル	Low : 0 ~ 0.5V、High : 2.0 ~ 24.0V
極性	正/ <u>負</u> 極性切替え
パルス幅	50μs(最小)
入カインピーダンス	ハイインピーダンス

5.6 GPIO 入出力信号仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

I/O コネクタ Pin No.	5 Pin : Line6
GPIO 信号	入力/出力切替え(出荷設定 : 入力)
入出力回路	
入力信号仕様	
入力レベル	Low : 0 ~ 0.5V、High : 4.0 ~ 5.0V
極性	正/ <u>負</u> 極性切替え
パルス幅	50μs(最小)
入カインピーダンス	ハイインピーダンス
出力信号仕様	
出力信号	TIMER0 ACTIVE、USER OUTPUT、EXPOSURE ACTIVE、 FRAME ACTIVE、FRAME TRANSFER、FRAME TRIGGER WAIT
出力レベル	5V CMOS
最大電流	+/-32mA(駆動電流)
極性	正/ <u>負</u> 極性切替え
TIMER0 ACTIVE	
Delay	0 ~ 2,000,000μs (出荷設定 : 0μs)
Duration	0 ~ 2,000,000μs (出荷設定 : 0μs)
TimerTriggerSource	Line0/Line5Active, ExposureStart, FrameTrigger

お願い : 入力信号レベルの注意点

- ・Line5 と Line6 の最大入力レベルは異なります。本仕様書に記載の電圧より高いレベルの信号を入力すると故障の原因となりますので、十分ご確認の上ご使用ください。

5.7 GPIO 出力信号仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

I/O コネクタ Pin No.	1 Pin : Line4
出力信号	TIMER0 ACTIVE、USER OUTPUT、EXPOSURE ACTIVE、 FRAME ACTIVE、FRAME TRANSFER、FRAME TRIGGER WAIT
出力レベル	5V CMOS
最大電流	±32mA(駆動電流)
極性	正/ <u>負</u> 極性切替え
TIMER0 ACTIVE	
Delay	0 ~ 2,000,000μs(出荷設定 : 0μs)
Duration	0 ~ 2,000,000μs(出荷設定 : 0μs)
TimerTriggerSource	Line0/Line5Active, ExposureStart, FrameTrigger

5.8 インターフェース仕様

※ 下線 は工場出荷設定値

インターフェース方式	Camera Link Version 1.2 準拠
出力モード	Base configuration 1/ <u>2</u> /3tap
カメラコントロール	
Legacy モード	弊社独自仕様による通信仕様
通信速度	9600bps
スタートビット	1bit
データビット	8bit
ストップビット	1bit
パリティビット	なし
ハンドシェイク	なし
GenCP-IIDC2 モード	EMVA 策定通信仕様
通信速度	9600/115200/921600bps
スタートビット	1bit
データビット	8bit
ストップビット	1bit
パリティビット	なし
ハンドシェイク	なし

5.9 映像出力

※ 下線 は工場出荷設定値

型名	BC302LMG	BC505LMG
出力フォーマット	<u>Mono8</u> , Mono10, Mono12	
最大出力画素数	2048(H)×1536(V)	2448(H)×2048(V)
最大フレームレート	56.13 fps	36.00 fps

型名	BC505LMCG / BC505LMCF
出力フォーマット	<u>Bayer8</u> , Bayer10, Bayer12
最大出力画素数	2448(H)×2048(V)
最大フレームレート	36.00 fps

5.10 機械仕様

外形寸法	29mm(W)×29mm(H)×26.5mm(D)(ネジ、コネクタ等、突起部を含まず)
質量	約 44g
レンズマウント	C マウント
フランジバック	17.526mm
フレーム接地/絶縁状況	回路 GND～筐体間 導通有り
外形寸法	29mm(W)×29mm(H)×26.5mm(D)(ネジ、コネクタ、突起部を含まず)

5.11 光軸精度

撮像面の位置精度(X/Y)	±25μm
撮像面の回転角度精度(θ)	±0.07°
フランジバック精度	±50μm (17.526mm に対し)

※弊社測定基準による

5.12 使用環境条件

動作温度	温度： -5℃ ～ 45℃、湿度：90% 以下(非結露) 但し、Color モデルは筐体表面温度は 65℃以下
保存温湿度	温度： -20℃ ～ 60℃、湿度：95% 以下(非結露)
EMC 条件	EMI (電磁妨害) : EN61000-6-4 FCC Part 15 Subpart B Class A KN32 EMS (電磁感受性) : EN61000-6-2 KN35

5.13 環境対応

RoHS 指令	欧州 RoHS 指令対応
電子情報製品汚染制御管理弁法(通称：中国 RoHS)関連	
環境使用期限年数	11.2 項による
有毒有害物質含有表	11.2 項による
リサイクル情報	11.2 項による

5.14 コネクタピン配列

映像出力・制御用・電源供給用コネクタ (Camera Link Base Configuration)					
コネクタ型名		HDR-EC26FYTG2+ (本多通信工業製)			
※カメラとケーブルを接続する際には電源供給源の電源を OFF にした状態で接続してください。					
Pin No.	I/O	信号名	Pin No.	I/O	信号名
1	-	DC+12V(PoCL)	14	-	GND
2	O	X0-	15	O	X0+
3	O	X1-	16	O	X1+
4	O	X2-	17	O	X2+
5	O	X CLK-	18	O	X CLK+
6	O	X3-	19	O	X3+
7	I	Ser TC+	20	I	Ser TC-
8	O	Ser TFG-	21	O	Ser TFG+
9	I	CC1- (TRIG)	22	I	CC1+ (TRIG)
10	I	CC2+	23	I	CC2-
11	I	CC3-	24	I	CC3+
12	I	CC4+	25	I	CC4-
13	-	GND	26	-	DC+12V(PoCL)
※CC2+, CC2-, CC3+, CC3-, CC4+, CC4-未使用					
信号入出力用コネクタ I/O					
コネクタ型名		HR10A-7R-6PB(73)(ヒロセ電機製)			
適合プラグ(ケーブル側) HR10A-7P-6S(73) (ヒロセ電機製)相当					
※カメラとケーブルを接続する際には電源供給源の電源を OFF にした状態で接続してください。					
Pin No.	I/O	信号名	機能		
1	O	Line 4	GPIO Output		
2	-	IO GND	GPIO_Ground		
3	-	GND	Ground		
4	I	Line 5	External Trigger Input		
5	I/O	Line 6	GPIO_Input / Output		
6	-	+12V	DC+12V		

5.15 カメラ出力ビットアサインメント

※カメラとケーブルを接続する際には電源供給源の電源を OFF にした状態で接続してください。

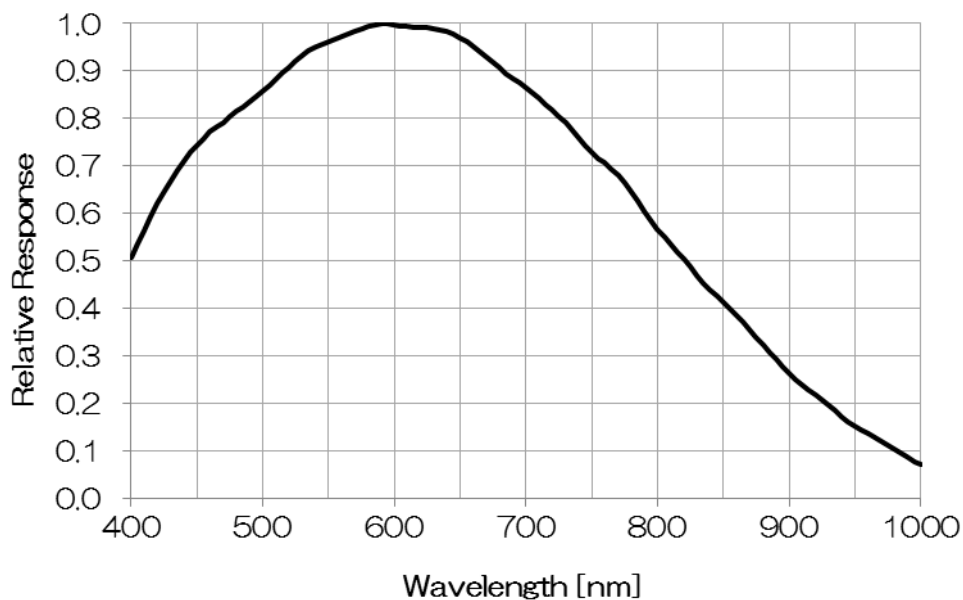
Port / Bit	8bit	10bit	12bit	Port / Bit	8bit	10bit	12bit	Port / Bit	8bit	10bit	12bit
Port A0	A[0]	A[0]	A[0]	Port B0	B[0]	A[8]	A[8]	Port C0	n/a	B[0]	B[0]
Port A1	A[1]	A[1]	A[1]	Port B1	B[1]	A[9]	A[9]	Port C1	n/a	B[1]	B[1]
Port A2	A[2]	A[2]	A[2]	Port B2	B[2]	n/a	A[10]	Port C2	n/a	B[2]	B[2]
Port A3	A[3]	A[3]	A[3]	Port B3	B[3]	n/a	A[11]	Port C3	n/a	B[3]	B[3]
Port A4	A[4]	A[4]	A[4]	Port B4	B[4]	B[8]	B[8]	Port C4	n/a	B[4]	B[4]
Port A5	A[5]	A[5]	A[5]	Port B5	B[5]	B[9]	B[9]	Port C5	n/a	B[5]	B[5]
Port A6	A[6]	A[6]	A[6]	Port B6	B[6]	n/a	B[10]	Port C6	n/a	B[6]	B[6]
Port A7	A[7]	A[7]	A[7]	Port B7	B[7]	n/a	B[11]	Port C7	n/a	B[7]	B[7]

※ポートの割り当てはカメラリンク規格に準拠しています。

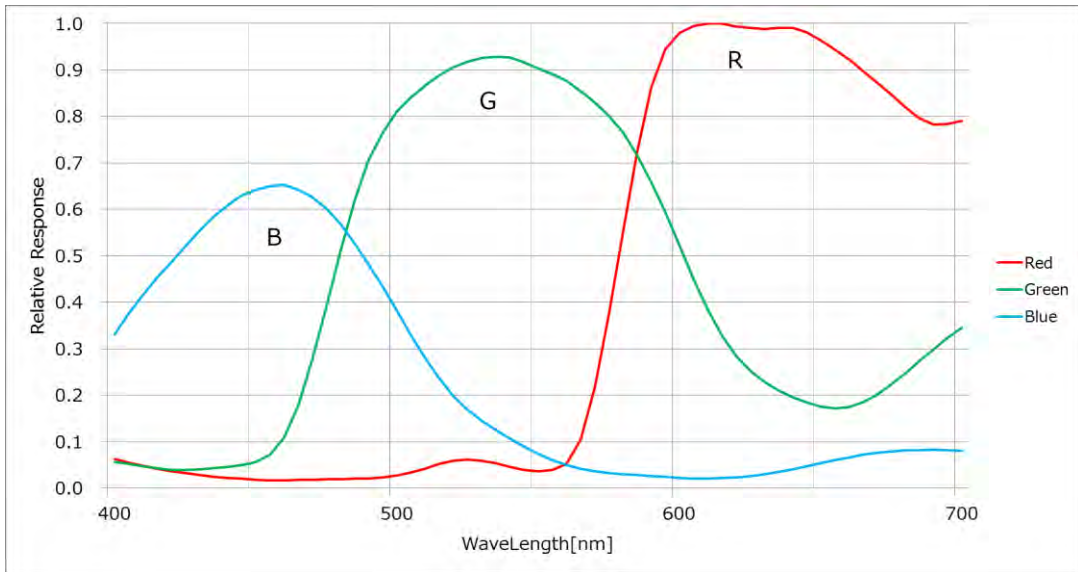
5.16 代表的分光感度特性

※レンズ特性及び光源特性を除く

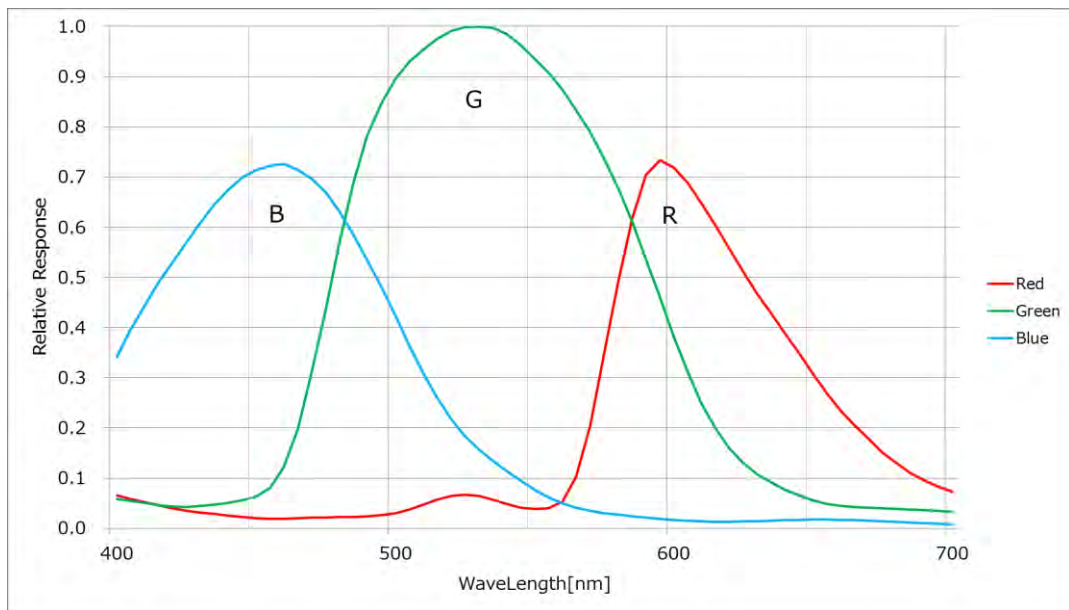
<BC302LMG/BC505LMG>



<BC505LMCG>



<BC505LMCF>

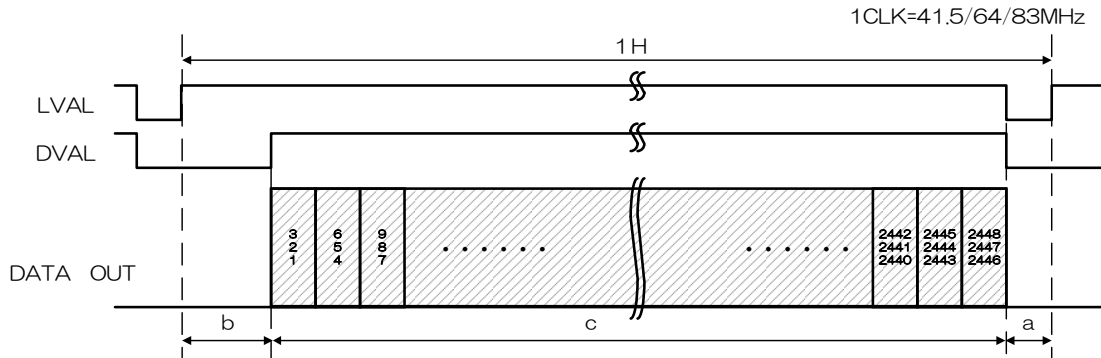


5.17 タイミングチャート(全画素読出し)

※フレームレートを最速にするには、シャッタースピード≦読み出し時間にする必要があります。

(1) 水平タイミング

・全画素読み出し(※記載のタイミング図は BC505LMG 3tap 時)



1 CLK=41.5MHz 時

単位 : CLK

型名	CameraLink Tap	a	b	c
BC302LMG	1tap	4	8	2048
	2tap			1024
	3tap			683
BC505LMG BC505LMC	1tap	4	8	2448
	2tap			1224
	3tap			816

1 CLK=64MHz/83MHz 時

単位 : CLK

型名	CameraLink Tap	a	b	c
BC302LMG	1tap	4	8	2048
	2tap			1024
	3tap	任意		683
BC505LMG BC505LMC	1tap	4	8	2448
	2tap			1224
	3tap	任意		816

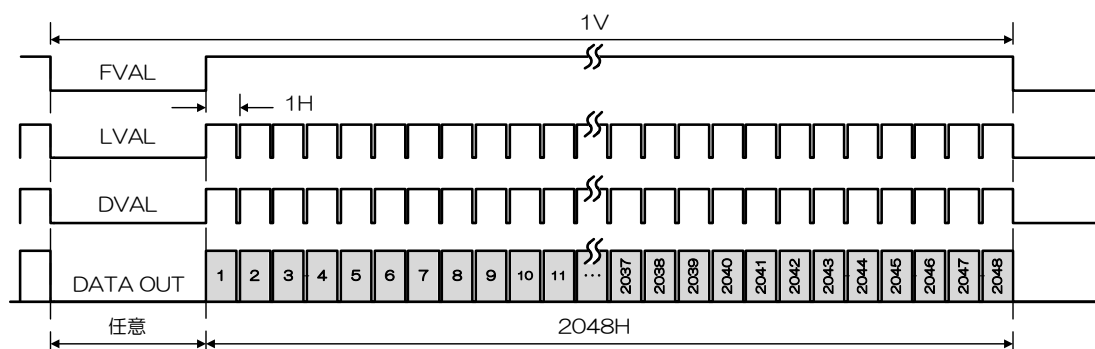
水平同期周波数=1H

単位 : KHz

型名	CameraLink Tap	基準クロック周波数(1CLK)		
		41.5MHz	64MHz	83MHz
BC302LMG	1tap	20.15	31.20	40.30
	2tap	40.07	62.04	80.14
	3tap	59.73	任意	任意
BC505LMG BC505LMC	1tap	16.87	26.13	33.75
	2tap	33.59	52.01	67.17
	3tap	50.14	任意	任意

(2) 垂直タイミング

・全画素読み出し(※記載のタイミング図は BC505LMG)



垂直同期周波数=1V

単位 : Hz

型名	CameraLink Tap	基準クロック周波数(1CLK)		
		41.5MHz	64MHz	83MHz
BC302LMG	1tap	13.00	20.00	26.00
	2tap	26.00	40.33	52.00
	3tap	39.00	56.13	56.13
BC505LMG BC505LMC	1tap	8.15	12.54	16.31
	2tap	16.31	25.30	32.62
	3tap	24.47	36.00	36.00

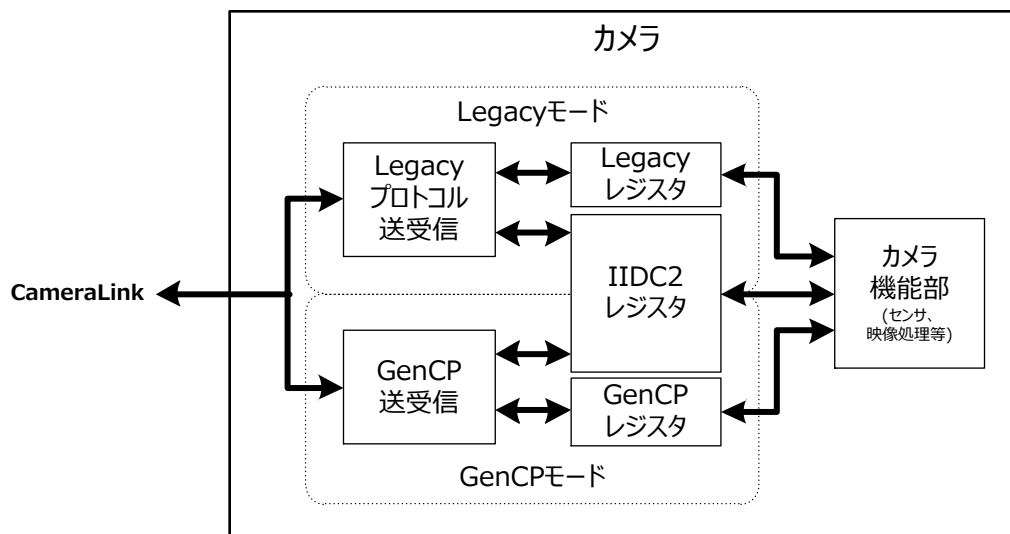
6. 通信プロトコル

本カメラは通信プロトコルとして、Legacy プロトコルと GenCP の 2 種類を有しています。

通信プロトコルの切替えは、受信パケットを元にカメラが自動認識します。アプリケーションはプロトコル切替え動作をすること無く、カメラとの通信を行えます。

2 種類のプロトコルに合わせて、本カメラでは機能を制御するために複数種類のレジスタを持っています。IIDC2 レジスタは Legacy プロトコル / GenCP 共通でアクセスすることができます。

Legacy レジスタは Legacy プロトコルのみでアクセスすることができ、GenCP アドレスは GenCP でのみアクセスすることができます。



Legacy プロトコル、Legacy レジスタとは

弊社 CameraLink カメラ CSC シリーズの他のモデルと互換性がある、独自仕様による通信プロトコルです。既に弊社カメラをご採用いただいているお客様は、少ないソフトウェア変更でご利用いただけます。

GenCP とは

欧州の産業用カメラ標準化団体 EMVA により策定された、通信フロー、パケット構造を含む通信仕様です。

CameraLink だけではなく USB3.0 を始めとした多種インターフェイスを包括した規格です。

規格書については、下記 URL をご参照願います(2017 年 1 月現在)。

<http://www.emva.org/>

IIDC2 とは

日本の産業用カメラ標準化団体 JIIA により策定された、カメラ向けレジスタマップです。どのようなプロトコルでも利用ができるため、多種のインターフェイスで動作することが出来る規格です。

規格書については、下記 URL をご参照願います(2017 年 1 月現在)。

<http://jiia.org/>

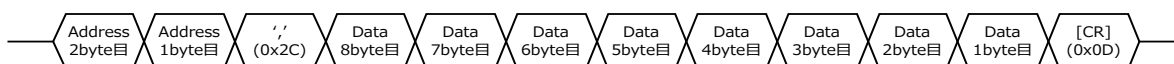
(1) Legacy プロトコル

本通信プロトコルは弊社方式(カメラ内部レジスタに対してパラメータをセットする方式)です。コマンドの送受信において、アドレスおよびデータは 16 進数を ASCII 変換することとします。

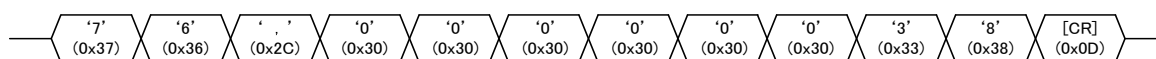
また、アルファベットは全て大文字とします。

・レジスタ書き込み

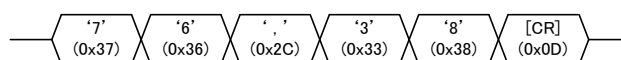
レジスタに書き込む際は以下のようにアドレスとデータを [カンマ] で区切り、最後に[CR]コードを付加して送信します。アドレスの最長幅は 8byte、データの最長幅は 8byte です。



例えばアドレス 0x76 に対して、データ 0x38 を書き込む場合は以下のように送信します。

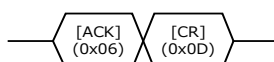


アドレス、データが 2byte 以上の場合は上位の桁から適用するため、前述のレジスタ書き込みは以下のような形式に省略することができます。

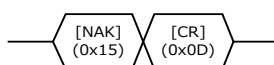


書き込みコマンドに対してカメラからの応答は以下ようになります。

レジスタ正常書き込み時



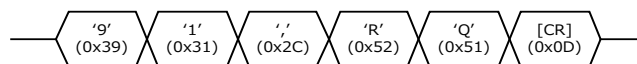
レジスタ異常書き込み時



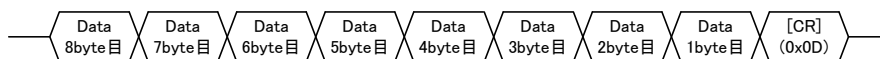
※スケーラブルについては、「スケーラブル更新」レジスタ書き込みにより設定が反映されます。

・レジスタ読み出し

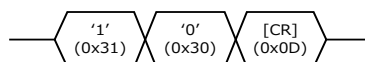
レジスタを読み出す場合はアドレス・ [カンマ] の後に“RQ”を付加し、最後に [CR] コードを送信します。例えばアドレス 0x91 のデータを読み出す場合は以下のように送信します。



読み出しコマンドに対してカメラからの応答は以下ようになります。データの最長幅は 8byte です。



実際の応答では、最低限必要な byte 数だけでデータを表現します。例えばアドレス 0x91 に格納されているデータが 0x00000010 である場合は上位 byte の“0”を省略し、以下のように応答します。



(2) GenCP

GenCP で規定されるパケットにて、カメラとの通信を行います。通信フロー制御、パケット構造等については、GenCP の仕様書を参照願います。

本カメラにて使用するパケットについて、下記に記載します。

・READMEM_CMD

	+0x0	+0x1	+0x2	+0x3
0x00	0x0100 (preamble)		CCD checksum	
0x04	SCD checksum		0x0000 (channel_id)	
0x08	0x4000 (flags)		0x0800 (command_id)	
0x0C	0x000C (length)		request_id	
0x10	register address (hi)			
0x14	register address (lo)			
0x18	0x0000 (reserved)		read length	

・READMEM_ACK

	+0x0	+0x1	+0x2	+0x3
0x00	0x0100 (preamble)		CCD checksum	
0x04	SCD checksum		0x0000 (channel_id)	
0x08	status code		0x0801 (command_id)	
0x0C	length		request_id	
0x10	data			
...				
(0x10+length-4)				

•WRITEMEM_CMD

	+0x0	+0x1	+0x2	+0x3
0x00	0x0100 (preamble)		CCD checksum	
0x04	SCD checksum		0x0000 (channel_id)	
0x08	0x4000 (flags)		0x0802 (command_id)	
0x0C	length		request_id	
0x10	register address (hi)			
0x14	register address (lo)			
0x18	data			
...				
(0x10+length-4)				

•WRITEMEM_ACK

	+0x0	+0x1	+0x2	+0x3
0x00	0x0100 (preamble)		CCD checksum	
0x04	SCD checksum		0x0000 (channel_id)	
0x08	status code		0x0803 (command_id)	
0x0C	0x0004 (length)		request_id	
0x10	0x0000 (reserved)		length written	

(3) GenCP チェックサムの計算方法

指定されたフィールドを 2Byte 単位で切り出し、1 の補数和を取ったものを更に 1 の補数にします。

指定フィールドは以下のとおりです。

	+0x0	+0x1	+0x2	+0x3	
0x00	preamble (0x0100)		CCD checksum (0x2E46)		} Prefix
0x04	SCD checksum (0xECCA)		channel_id (0x0000)		
0x08	flags (0x4000)		command_id (0x0802)		} CCD (Common Command Data)
0x0C	length (0x000C)		request_id (0x89AB)		
0x10	register address hi (0x00000000)				} SCD (Specific Command Data)
0x14	register address lo (0x0020405C)				
0x18	data (0x000000FF)				

※CCD checksum : channel_id、CCD (例では 0x06~0x0F の領域)

※SCD checksum : channel_id、CCD、SCD (例では 0x06~0x1B の領域)

※1 の補数和をとったものの 1 の補数 : RFC768 の UPD Checksum と同じ計算方法となります。

RFC768 の UPD については下記を参照願います。

<https://www.ietf.org/rfc/rfc768.txt>

・例における CCD checksum

$$1 \text{ の補数和} = 0x0000 + 0x4000 + 0x0802 + 0x000c + 0x89AB \\ = 0xD1B9$$

$$1 \text{ の補数} = 0xFFFF - 0xD1B9 \\ = 0x2E46$$

・例における SCD checksum

$$1 \text{ の補数和} = (\text{CCD checksum の補数}) + 0x0000 + 0x0000 + 0d0020 + 0x405C + 0x0000 + 0x00FF \\ = 0xD1B9 + 0x0000 + 0x0000 + 0x0020 + 0x405C + 0x0000 + 0x00FF \\ = 0x11334 \\ = 0x001 + 0x1334 \\ = 0x1335$$

$$1 \text{ の補数} = 0xFFFF - 0x1335 \\ = 0xECCA$$

7. レジスタマップ

カメラリンクシリアルインターフェースにより、以下のアクセスが可能です。

(1) IIDC2(GenCP、Legacy プロトコル共通)

以下のレジスタは GenCP、Legacy 共通でアクセスすることができます。

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	Color	Default	レジスタ名	備考
0x0020 005C	R	-	-	-	0x0	ApplyImageFormat	0x0:エラー無し、0x10:スケーラブル設定エラー
0x0020 105C	R/W	○	-	-	0x2	CameraLink Tap	0x1:1tap、0x2:2Tap、0x3:3Tap
0x0020 107C	R/W	○	-	-	0x53	CameraLink CLK	0x29:41.5178MHz、0x40:64.2826MHz、0x53:83.0357MHz
0x0020 2094	R/W	○	○	-	0x0	offsetX	スケーラブル 水平開始座標 3M:0x0 (0) ~ 0x7C0 (1984) OffsetX 設定単位 4 5M/5MC:0x0 (0) ~ 0x950 (2384) OffsetX 設定単位 4
0x0020 2098	R/W	○	○	-	3M:0x800 5M/5MC:0x990	Width	スケーラブル 水平幅 3M:0x40 (64) ~ 0x800 (2048) Width 設定単位 4 5M/5MC:0x40 (64) ~ 0x990 (2448) Width 設定単位 4
0x0020 209C	R/W	○	○	-	0x0	offsetY	スケーラブル 垂直開始座標 3M:0x0 (0) ~ 0x5C0 (1472) OffsetY 設定単位 2 5M/5MC:0x0 (0) ~ 0x7C0 (1984) OffsetY 設定単位 2
0x0020 20A0	R/W	○	○	-	3M:0x600 5M/5MC:0x800	Height	スケーラブル 垂直高さ 3M:0x40 (64) ~ 0x600 (1536) Height 設定単位 2 5M/5MC:0x40 (64) ~ 0x800 (2048) Height 設定単位 2
0x0020 303C	R/W	-	-	-	0x8	Acquisition Command	0x0:映像出力中断、0x1:映像出力停止、 0x8:映像出力開始
0x0020 30A8	R/W	-	-	-	0x0	Acquisition FrameRateControl	0x0:NoSpecify ExposureTime の設定値優先 0x1:Manual AcquisitionFrameRate の設定値優先
0x0020 30BC	R/W	○	○	○	3M:0x340000 5M/5MC:0x20A0A0	Acquisition FrameRate	フレームレート 式: AcquisitionFrameRate / 65536[fps]
0x0020 30C8	R/W	-	-	-	0x0	Acquisition FrameIntervalControl	0x0:NoSpecify ExposureTime の設定値優先 0x1:Manual AcquisitionFrameInterval の設定値優先
0x0020 30DC	R/W	-	-	-	3M:0xB0101 5M/5MC:0x11899B	Acquisition FrameInterval	インターバル 式: AcquisitionFrameInterval / 37500000[sec]
0x0020 4028	R/W	-	○	○	0x1	ExposureTimeControl	0x1:Manual、0x2:Auto
0x0020 403C	R/W	○	○	-	3M:0xA4CB8 5M/5MC:0x112A88	ExposureTime	露光時間 式: ExposureTime / 37500000 [sec] 0x465 (30usec) ~ 0x23C34600 (16sec)
0x0020 405C	R/W	○	○	-	0x0	BlackLevel	0xFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)
0x0020 4068	R/W	-	○	○	0x1	GainControl	0x1:Manual、0x2:Auto
0x0020 407C	R/W	○	○	-	0x0	Gain	0x0 (0dB) ~ 0xF0 (24dB)
0x0020 409C	R/W	○	○	-	0x64	Gamma	Min:0x2d($\gamma=0.45$) Max:0x64($\gamma=1.0$)
0x0020 40BC	R/W	○	○	-	0x0	Sharpness	Min:0(OFF) Max:7(最大) (B/Wのみ)
0x0020 5068	R/W	-	○	○	0x1	WhiteBalanceControl	0x1:Manual、0x2:Auto、0x3:OnePush
0x0020 507C	R/W	-	○	○	0x10000	WhiteBalanceR	0x10000 (1倍) ~ 0x7FFFF (8倍)
0x0020 509C	R/W	-	○	○	0x10000	WhiteBalanceB	0x10000 (1倍) ~ 0x7FFFF (8倍)
0x0020 603C	R/W	○	○	-	0x0	LUT Enable	0x0:OFF、0x1:ON
0x0030 0000 0x0030 0004 ↓ 0x0030 0FFC ↓ 0x0030 3FFC	R/W	○	○	-	0x0	LUTValue[0] LUTValue[1] ↓ LUTValue[1023] ↓ LUTValue[4095]	Min:0x0、MAX:0xFFFF

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	Color	Default	レジスタ名	備考
0x0020 703C	R/W	○	○	—	0x0	TriggerMode	0x0:ノーマルシャッタ、0x1:ランダムトリガシャッタ
0x0020 705C	R/W	○	○	—	0x0	TriggerSequence	0x0:固定(FIX)モード、0x1:パルス幅モード、0x6:バルクモード
0x0020 707C	R/W	○	○	—	0x0	TriggerSource	ランダムトリガシャッタのトリガソースを選択 0x0:Line0(CC1)、0x5:Line5(I/O コネクタ 4pin) 0x6:Line6(I/O コネクタ 5pin)、0x40:Software
0x0020 709C	R/W	○	○	—	0x0	Trigger AdditionalParameter	バルクモードの露光回数を設定 0x0 (0) ~ 0xFF (255)
0x0020 70BC	R/W	○	○	—	0x0	TriggerDelay	トリガ信号検出から露光開始までの遅延量を設定 式: TriggerDelay / 37500000 [sec] 0x0(0sec) ~ 0x47868C0(2sec)
0x0020 70DC	W	—	—	○	—	SoftwareTrigger	0x8:SoftwareTrigger 発行
0x0020 213C	R/W	○	○	—	0x1	Binning Horizontal	Min:1、Max:2
0x0020 215C	R/W	○	○	—	0x1	Binning Vertical	Min:1、Max:2
0x0020_217C	R/W	○	○	○	0x1	Decimation Horizontal	Min:1、Max:2
0x0020_219C	R/W	○	○	○	0x1	Decimation Vertical	Min:1、Max:2
0x0020 20DC	R	—	○	—	0x69	PixelCoding	3M/5M:0x0:Mono 5MC:0x60:BayerGR、0x63:BayerRG、 0x66:BayerGB、0x69:BayerBG
0x0020 20FC	R/W	—	○	—	0x08	PixelSize	0x8:Bpp8、0xA:Bpp10、0xC:Bpp12
0x0020 40DC	R/W	—	○	○	0x0	ALCExposureValue	ALCの収束値を設定 収束値=84×2 ² (ALCExposureValue/10) Min:0xFFFFFEC、Max:0xF
0x0020_429C	R/W	—	○	○	0x465	ALCExposureTimeMin	ALC時のExposureTimeの下限値を設定 式: ALCExposureTimeMin / 37500000 [sec] 0x465 (30usec) ~ 0x23C34600 (1sec)
0x0020_42BC	R/W	—	○	○	0x23c3460	ALCExposureTimeMax	ALC時のExposureTimeの上限値を設定 式: ALCExposureTimeMin / 37500000 [sec] 0x465 (30usec) ~ 0x23C34600 (1sec)
0x0020_42DC	R/W	—	○	○	0x0	ALCGainMin	ALC時のGainの下限値を設定 0x0 (0dB) ~ 0xF0 (24dB)
0x0020_42FC	R/W	—	○	○	0xF0	ALCGainMax	ALC時のGainの上限値を設定 0x0 (0dB) ~ 0xF0 (24dB)
0x0021_F37C	R/W	—	○	○	0x64	ALCPhotometric AreaSize	映像輝度を測定するエリアサイズを設定 0x1 (1%) ~ 0x64 (100%)
0x0020 807C	R/W	—	—	—	0x1	UserSetSelector	ユーザー設定メモリチャンネル選択 0x0:Default、0x1:UserSet1 ~ 0xF:UserSet15
0x0020 809C	R/W	Done: ○ Load: ○ Save: — Erase: —	—	—	0x0	UserSetCommand	ユーザー設定メモリ保存/読み出し 0x0:Done、0x08:Load、0x09:Save、0x7F:Erase
0x0021 F2FC	R/W	—	○	—	0x1	UserSetDefault	カメラ起動時のユーザー設定メモリ読み出しチャンネル選択 0x0:Default 0x01:UserSet1 ~ 0x15:UserSet15

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	Color	Default	レジスタ名	備考
0x0020 90BC	R/W	-	○	-	0x4	LineSelector	信号ライン選択 0x4:Line4(I/O コネクタ 1pin) 0x6:Line6(I/O コネクタ 5pin)
0x0020 90DC	R/W	-	○	-	0x0	LineSource	信号ソース選択 0x0:OFF 0x20:UserOutput 0x40:Timer0Active 0x63:AcquisitionActive 0x6A:FrameTriggerWait 0x6B:FrameActive 0x73:FrameTransferActive 0x7B:ExposureActive
0x0020 9030	R/W	-	○	-	0x10	LineModeAll	信号ライン入出力切換え [0bit~3bit 目]:"0"固定 [4bit 目]:"1"固定 [5bit 目]:"0"固定 [6bit 目]:"0"入力 "1"出力 ⇒Line6(I/O コネクタ 5pin)に対応
0x0020 9050	R/W	-	○	-	0x0	LineInverterAll	信号ライン極性 "0"負極性 "1"正極性 [0bit 目]:Line0(CC1)に対応 [1bit~3bit 目]:"0"固定 [4bit 目]:Line4(I/O コネクタ 1pin)に対応 [5bit 目]:Line5(I/O コネクタ 4pin)に対応 [6bit 目]:Line6(I/O コネクタ 5pin)に対応
0x0020 9070	R	-	-	-	0x7F	LineStatusAll	信号ラインステータス [0bit 目]:Line0(CC1)に対応 [1bit~3bit 目]:"0"固定 [4bit 目]:Line4(I/O コネクタ 1pin)に対応 [5bit 目]:Line5(I/O コネクタ 4pin)に対応 [6bit 目]:Line6(I/O コネクタ 5pin)に対応
0x0020 9090	R/W	-	○	-	0x0	UserOutputValueAll	信号ライン出力 ユーザー設定値 [4bit 目]:Line4(I/O コネクタ 1pin)に対応 [6bit 目]:Line6(I/O コネクタ 5pin)に対応
0x0021 F27C	R/W	-	○	-	0x7C	TimerTriggerSource	Timer0Active 信号の基準となる信号を選択 0x0:OFF Timer 無効 0x20:Line Line0(CC1), Line5(I/O コネクタ 4pin)入力 より Timer スタート 0x68:FrameTrigger トリガ受付より Timer スタート 0x7C:ExposureStart 露光開始より Timer スタート
0x0020 A05C	R/W	-	○	-	0x0	TimerDelay	Min:0x0 Max:0x47868A0(2sec)
0x0020 A07C	R/W	-	○	-	0x0	TimerDuration	Min:0x0 Max:0x47868A0(2sec)
0x0020 21B0	R/W	○	○	-	0x0	ReverseX	画像左右反転 0x0:OFF, 0x1:ON
0x0020 21D0	R/W	○	○	-	0x0	ReverseY	画像上下反転 0x0:OFF, 0x1:ON
0x0021 F13C	R/W	-	○	-	0x0	TestPattern	0x0:OFF 0x1:Black 0x2:White 0x3:GreyA 0x4:GreyB 0x5:GreyHorizontalRamp 0x6:GreyScale(B/Wのみ) 0x7:ColorBar(Colorのみ) 0x8:GreyVerticalRamp

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	Color	Default	レジスタ名	備考
0x0021 F29C	R/W	-	○	-	0x0	DPCEnable	画素欠陥補正 0x0:OFF, 0x1:ON
0x0021 F2BC					0x0	DPCNumber	補正する欠陥画素数を指定 0x0 (0) ~ 0x100 (256)
0x0040 0000					0x0	DPCValue [X ₁]	1 個目の補正対象画素 X 座標指定 3M:0x0(0)~0X7FF(2047) 5M/5MC:0x0(0)~0X98F(2447)
0x0040 0004						DPCValue [Y ₁]	1 個目の補正対象画素 Y 座標指定 3M:0x0(0)~0X5FF(1535) 5M/5MC:0x0(0)~0X7FF(2047)
0x0040 0008						DPCValue [X ₂]	2 個目の補正対象画素 X 座標指定 3M:0x0(0)~0X7FF(2047) 5M/5MC:0x0(0)~0X98F(2447)
0x0040 000C						DPCValue [Y ₂]	2 個目の補正対象画素 Y 座標指定 3M:0x0(0)~0X5FF(1535) 5M/5MC:0x0(0)~0X7FF(2047)
↓						↓	↓
0x0040 07F8						DPCValue [X ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 X 座標を指定 3M:0x0(0)~0X7FF(2047) 5M/5MC:0x0(0)~0X98F(2447)
0x0040 07FC						DPCValue [Y ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 Y 座標を指定 3M:0x0(0)~0X5FF(1535) 5M/5MC:0x0(0)~0X7FF(2047)
0x0021 F31C						R/W	-
0x0021 F33C	R/W	-	○	-	0x1	SS TerminateAt	シーケンシャルシャッタ(SS) シーケンスを繰り返すテーブルの数を設定 Min:0x1, Max:0x10
0x0050 0040	R/W	-	○	-	0x1	SS Entry 0	シーケンシャルシャッタ(SS) シーケンスに登録する UserSet 番号を設定 Min:0x1, Max:0xF
0x0050 0044						SS Entry 1	
0x0050 0048						SS Entry 2	
0x0050 004C						SS Entry 3	
↓						↓	
0x0050 0078						SS Entry 15	

※3M:BC302LMG, 5M:BC505LMG, 5MC:BC505LMC

※上記に記載以外のレジスタについては、IIDC2 Digital Camera Control Specification Ver.1.0.0を参照願います。

※[Color]に○が記載されている項目は Color モデルのみサポートしている機能です。

(注) AC:Acquisition Command (add:0x002 0303C)について ⇒ 表中“○”記載のレジスタアドレスは、設定を反映させるために、
映像出力停止(0x00) → 各レジスタアドレス、コマンド発行 → 映像出力開始(0x08) の手順で設定する必要があります。

(2) GenCP

以下のレジスタは GenCP プロトコルのみでアクセスすることができます。

本レジスタは B/W, Color モデル共通となります。

GenCP Bootstrap 領域(抜粋)

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0000 0000	R.O.	-	-	GenCP Version	0x0001 0000(GenCP Ver.1.0を示す)
0x0000 0004 0x0000 0043	R.O.	-	-	Manufacture Name	Toshiba-Teli
0x0000 0044 0x0000 0083	R.O.	-	-	Model Name	例)BC505LMG
0x0000 0084 0x0000 00C3	R.O.	-	-	Family Name	BC-Series
0x0000 00C4 0x0000 0103	R.O.	-	-	Device Version	カメラバージョン 例)3.3.8
0x0000 0104 0x0000 0143	R.O.	-	-	Manufacture Info	例)5.0M 2/3 B/W
0x0000 0144 0x0000 0183	R.O.	-	-	Serial Number	例)0100001
0x0000 0184 0x0000 0193	R/W	○	Null 文字	User Define Name	デバイスに対するユーザ定義名称を文字列にて格納
0x0000 01F0 0x0000 01F7	R.O.	-	0x00	Timestamp	最後に保存された Timestamp の値
0x0000 01F8	W.O.	-	-	Timestamp Latch	0x01:Timestampを保存
0x0001 0000	R.O.	-	0x91	Supported Baudrates	9600/115200/921600 bps をサポート
0x0001 0004	R/W	-	0x00	Current Baudrate	現在のボーレート 0x00:ボーレート自動認識, 0x01:9600bps, 0x10:115200bps, 0x80:921600bps

※3M:BC302LMG、5M:BC505LMG、5MC:BC505LMC

※上記記載以外のレジスタについては、GenCP Standard Ver.1.0を参照願います。

(3) Legacy

以下のレジスタは Legacy プロトコルのみでアクセスすることができます。

下記レジスタでサポートされていない機能に関しては(1)IIDC2 のアドレスを参照してください。

本レジスタは B/W, Color モデル共通となります。

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x00 0x0F	R.O.	-	-	ベンダーネーム アスキー形式	Toshiba-Teli
0x10 0x1F	R.O.	-	-	カメラ型名 1 アスキー形式	例)BC505LMG
0x20 0x2F	R.O.	-	-	カメラ型名 2 アスキー形式	BC-Series
0x30 0x3F	R.O.	-	-	シリアル番号 アスキー形式	例)0100001
0x48 0x4F	R.O.	-	-	カメラバージョン アスキー形式	例)3.3.8
0x60 0x67	R.O.	-	-	レジスタマップバージョン アスキー形式	例)01.01
0x69	R.O.	-	-	ステータス	カメラ制御を実行した後のステータスを確認
0x6A	R.O.	-	-	拡張ステータス	ステータスに対応した詳細情報を確認
0x6C	R/W	-	0x01	メモリバンク指定	メモリバンクを指定 0x0:Default、0x1:UserSet1 ~ 0xF:UserSet15
0x6D	W.O.	-	-	メモリ保存	0x01:ユーザー設定を保存
0x6E	W.O.	-	-	メモリ呼び出し	0x01:ユーザー設定を呼び出し
0x70	R/W	○	0x00	セットアップ	0xFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)
0x76	R/W	○	0x00	ゲイン	0x00(0dB:初期設定)~0xF0(24dB)
0x80	R.O.	-	3M:0x34 5M:0x20	フレームレート	全画素読出し: CLK 周波数/ Tap 数から計算(小数点以下切り捨て) スケラブル; 出カライン数から計算(小数点以下切り捨て)
0x82	R.O.	-	3M:0x800 5M:0x990	水平解像度	全画素読出し時 3M:0x800 (2048)、5M/5MC:0x990 (2448) スケラブル時 3M:0x40 (64)~0x800 (2048)、5M/5MC:0x40 (64)~0x990 (2448)
0x84	R.O.	-	3M:0x600 5M:0x800	垂直解像度	全画素読出し時 3M:0x600 (1536)、5M/5MC:0x800 (2048) スケラブル時 3M:0x40 (64)~0x600 (1536)、5M/5MC:0x40 (64)~0x800 (2448)
0x87	R/W	○	0x08	出力ビット数	0x8:8bit、0xa:10bit、0xc:12bit
0x88	R/W	○	0x00	テストパターン出力	0x0:Off、0x1:Black、0x2:White、0x3:GreyA、0x4:GreyB、 0x5:GreyHorizontalRamp、 0x6:GreyScale(B/Wのみ)、0x7:ColorBar(Colorのみ) 0x8:GreyVerticalRamp
0x89	R/W	○	0x01	画素欠陥補正	0x0:OFF、0x01:ON
0x8A	R/W	○	0x00	ReverseX	画像左右反転 0x0:OFF、0x01:ON
0x8B	R/W	○	0x00	ReverseY	画像上下反転 0x0:OFF、0x01:ON
0x90	R/W	○	0x00	スキャンモード	0:ノーマル(初期設定)、1:スケラブル
0x91	R/W	○	0x00	シャッターモード	0:ノーマルシャッター(初期設定)、1:ランダムトリガシャッター
0x92	R/W	○	0x00	ランダムトリガモード	0:固定(FIX)モード(初期設定)、1:パルス幅(Pulse)モード
0x93	R/W	○	0x00	トリガ極性	0:負極性(初期設定)、1:正極性
0x94	R/W	○	0x00	バルクモードフレーム数	バルクモードの出力フレーム数を設定 0x00~0xFF
0xA0	R/W	○	3M:0x34 5M:0x20	シャッタースピード分母	0x01(1)~0x8235(33333)
0xA4	R/W	○	0x01	シャッタースピード分子	0x01(1)~0x10(16)

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0xC0	W.O.	—	—	スケラブル更新	1:書き込み→スケラブル関連レジスタ更新
0xC4	R/W	○	0x0	スケラブル垂直開始座標	3M:0x0 (0)~0x5C0 (1472) OffsetY 設定単位 2 5M/5MC:0x0 (0)~0x7C0 (1984) OffsetY 設定単位 2
0xC8	R/W	○	3M:0x600 5M:0x800	スケラブル垂直高さ	3M:0x40 (64)~0x600 (1536) Height 設定単位 2 5M/5MC:0x40 (64)~0x800 (2048) Height 設定単位 2
0xCC	R/W	○	0x0	スケラブル水平開始座標	3M:0x0 (0)~0x7C0 (1984) OffsetX 設定単位 4 5M:0x0 (0)~0x950 (2384) OffsetX 設定単位 4
0xD0	R/W	○	3M:0x800 5M:0x990	スケラブル水平幅	3M:0x40 (64)~0x800 (2048) Width 設定単位 4 5M/5MC:0x40 (64)~0x990 (2448) Width 設定単位 4
0xD8	R/W	—	0x00	ユーザー領域・アドレス	ユーザー領域のアドレスを設定 0x0~0x0F(15)
0xDA	R/W	—	—	ユーザー領域・データ	ユーザー領域・アドレスレジスタで示すアドレスに対しユーザー領域・バイト数レジスタに指定したバイト分のデータを読み書き
0xDB	W.O.	—	—	ユーザー領域・消去	0x01:ユーザー領域の全データを消去
0xDC	R/W	—	0x10	ユーザー領域・バイト数	ユーザー領域の読み出しバイト数を設定 0x01、0x04、0x08、0x10(16)
0xF0	R/W	—	0x00	SequentialShutter Enable	0x0:OFF、0x01:ON
0xF1	R/W	—	0x01	SequentialShutter TerminateAt	使用する SequentialShutterEntry の終端を設定 0x01 ~ 0x04
0xF3	R/W	—	0x01	SequentialShutter Entry1	1 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x01 ~ 0x04
0xF4	R/W	—	0x02	SequentialShutter Entry2	2 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x01 ~ 0x04
0xF5	R/W	—	0x03	SequentialShutter Entry3	3 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x01 ~ 0x04
0xF6	R/W	—	0x04	SequentialShutter Entry4	4 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x01 ~ 0x04
0xF7	W.O.	—	—	SequenceMemory Load	0x1:メモバンク選択レジスタで設定した Memory からシーケンス対象レジスタにパラメータを読み出し
0xF8	W.O.	—	—	SequenceMemory Save	0x01:メモバンク選択レジスタで設定した Memory に現在のシーケンス対象レジスタのパラメータを保存 電源を OFF すると全てのメモバンク情報は消えます

※3M:BC302LMG、5M:BC505LMG/ BC505LMC

R/W 読み込み/書き込み可能
R.O. 読み込み専用
W.O. 書き込み専用
N.A. アクセス不可

8. 動作説明

8.1 ゲイン設定

マニュアル設定 (MANUAL) と自動ゲイン制御 (AGC) を有しています。0～+24dB まで設定可能です。

8.1.1 MANUAL

マニュアルでゲインを設定できます。

8.1.2 AGC

被写体の明るさに応じてゲインを自動で調整します。

(AGC は Color モデルのみで有効です)

お願い：ゲイン可変時の画質について

・ゲイン設定値を上げすぎるとノイズが増加する場合があります。撮影画像の明るさを調整する場合は、機械・装置全体で最終的な画質の確認をお客様にて実施して頂くようお願い致します。

8.2 黒レベル設定

黒レベルを設定します。飽和レベルを 100%とし、-25～+25%まで設定可能です。

8.3 ガンマ補正

出力映像のガンマ補正值を選択することができます。

8.4 ルックアップテーブル (LUT)

入力 12bit、出力 12bit の LUT を利用して、ガンマ補正值の設定や 2 値化処理することができます。

8.5 電子シャッター

マニュアル露光時間設定(MANUAL)と自動露光制御(AE)を有しています。

8.5.1 MANUAL

内部同期信号による露光制御を行います。30 μ sec～16s まで設定可能です。

8.5.2 AE

被写体の明るさに応じて露光時間を自動で調整します。

また、AEとAGC（自動ゲイン制御）を組み合わせること（ALC 動作）で、被写体の幅広い明るさに対して追従可能です。

（AEはColorモデルのみで有効です）

8.6 ホワイトバランス

マニュアルホワイトバランス（MWB）、ワンプッシュホワイトバランス（OPWB）、オートホワイトバランス(AWB)の3種類のホワイトバランスモードがあり、被写体、用途に合わせて選択することができます。

（本機能はColorモデルのみで有効です）

8.6.1 MWB

R/Bのゲインをそれぞれ独立して設定可能です。

8.6.2 OPWB

OPWBを実行したとき、カメラが自動的にR/Bのゲインを調整します。

8.6.3 AWB

カメラが被写体に合わせて自動的にR/Bのゲインを調整します。

8.7 シャープネス

映像出力の輪郭補正量の強弱が調整できます。

（本機能はB/Wモデルのみで有効です）

8.8 シャッターモード / TriggerMode

8.8.1 ノーマルシャッター / TriggerMode = OFF

シャッタースピードをレジスタ値によって決定するモードです。

シャッタースピードは 30(μsec) ~ 16(sec)まで設定することができます。

読み出し期間よりシャッタースピードが遅い場合、フレームレートはシャッタースピードに応じて変化します。

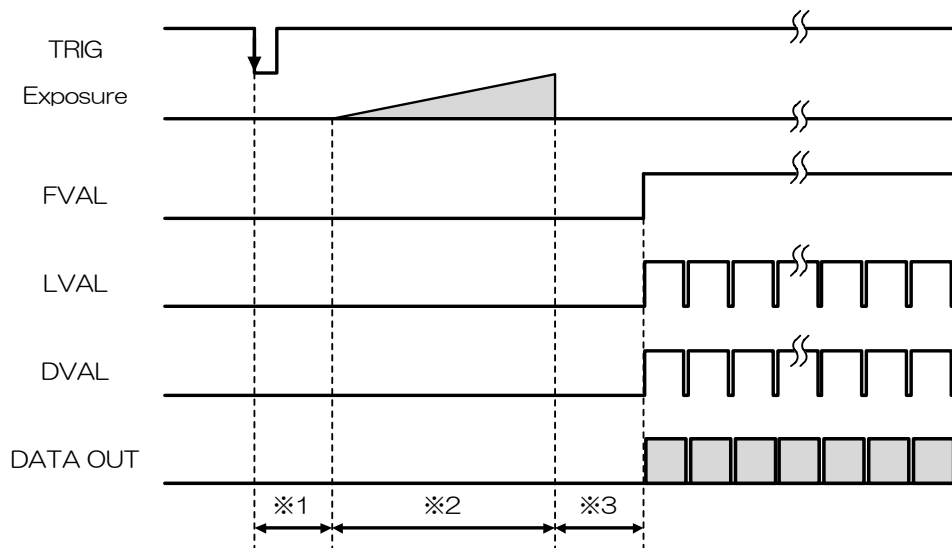
8.8.2 ランダムトリガシャッター / TriggerMode = ON

ランダムトリガシャッターモードでは、外部からのトリガ信号入力により任意のタイミングで画像を撮影し、取り込むことができます。

- ・トリガ信号はカメラリンク I/F CC1 入力および I/O コネクタ入力の選択が可能です。
- ・トリガ信号を同時に使用することはできません。使用しない入力は Low に固定して下さい。
- ・トリガ信号の取込み極性は正極性／負極性が選択可能です。
- ・ランダムトリガシャッター有効時にシーケンシャルシャッター機能が使用可能となります。
- ・ランダムトリガシャッター時は映像の読み出し期間中に露光を行うことが出来ますが露光を終了することは出来ません。連続してトリガを入力する場合はカメラの映像出力が終了してから露光が終了するようにしてください。

(1) 固定モード (TriggerSequence 0)

露光時間はシャッタースピードの設定値によって決定します。(露光時間 = 設定値)



※1=約 40.4 μs

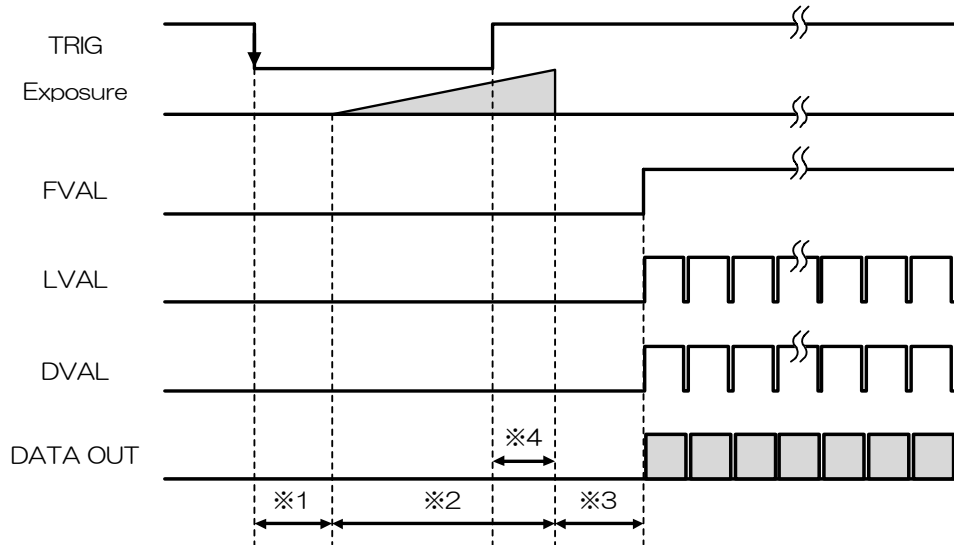
※2=シャッタースピード設定値

※3=約 424.6 μs

(2) パルス幅モード(TriggerSequence1)

露光時間はパルス幅によって決定します。(露光時間 = パルス幅)

パルス幅は 50(μ sec)以上にしてください。



※1=約 40.4 μ s

※2=シャッタースピード設定値

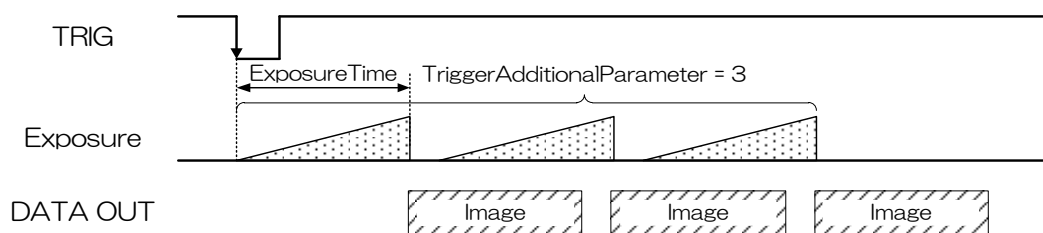
※3=約 424.6 μ s

※4=約 54.2 μ s

(3) バルクモード(TriggerSequence6)

1 回のトリガ信号入力に対して設定数のフレームを出力します。

露光時間はシャッタースピードの設定値によって決定します。(露光時間 = 設定値)

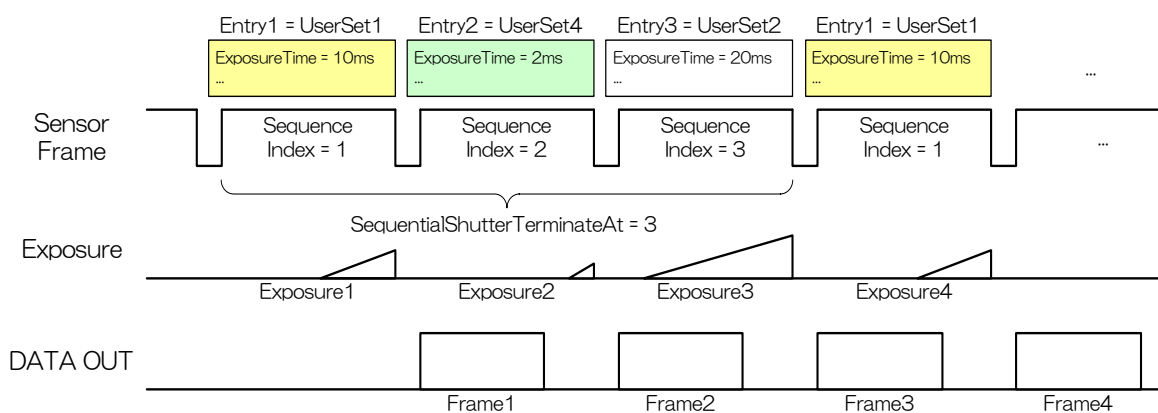


お願い：ランダムトリガシャッタにおける注意点

- FRAME_TRIGGER_WAIT(GPIO 出力信号参照)が inactive の期間は、トリガ信号を入力しないでください。
- 入力されるトリガ信号の周期が極端に短い場合やトリガ信号にノイズがのっている場合に誤動作を起こす可能性があります。トリガ信号生成回路において十分な配慮をお願い致します。

8.9 シーケンシャルシャッター

シーケンシャルシャッター機能により、あらかじめ登録されている UserSet の設定値を順次適用し、撮影を行うことができます。シーケンシャルシャッターはランダムトリガモードのみ有効です。



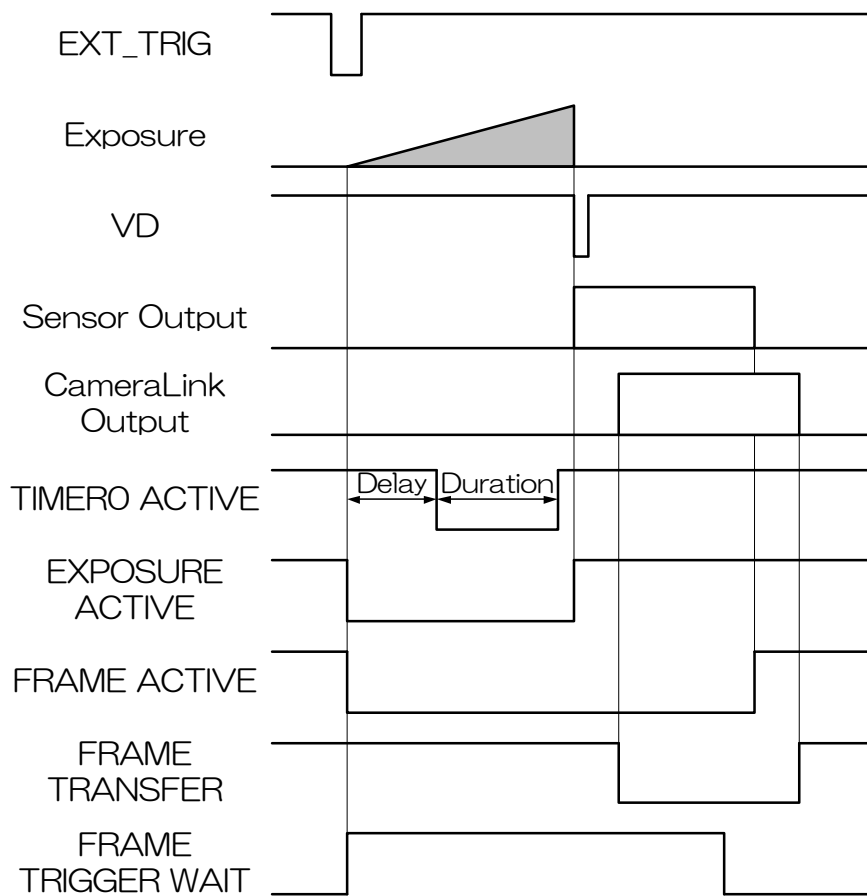
お願い：シーケンシャルシャッターにおける注意点

- ・シーケンシャルシャッターモードでは、ウィンドのサイズを変更することはできません。

8.10 GPIO 出力信号

I/O コネクタの汎用出力ピンから下記信号の 1 つを選択して出力することができます。出力方式は 5V CMOS です。

- TIMER0 ACTIVE : ストロボ制御用信号として使用できます。
トリガ入力からの遅延量とパルス幅を設定できます。
- USER OUTPUT : レジスタ設定により任意のレベルを出力します。
- EXPOSURE ACTIVE : 露光開始から露光終了までの期間です。
- FRAME ACTIVE : 露光開始から CMOS 転送完了までの期間です。
- FRAME TRANSFER : 映像出力期間です。
- FRAME TRIGGER WAIT : ランダムトリガシャッタ時に、トリガ待ち受け期間であることを示す信号です。この期間に外部トリガを入力した場合、前のフレームの制約なしに露光を開始します。



※ ActiveLow

8.11 スケーラブル

画面の任意の指定領域(ウィンド)を読み出す事ができるスケーラブルを搭載しています。選択できる形状は連続したユニット単位の矩形形状のみで、凸や凹のような選択はできません。選択できるウィンド数は1個です。

・ウィンドのサイズ : $\{A+4 \times m(H)\} \times \{B+2 \times n(V)\}$

※ A, B はそれぞれの最小ユニットサイズ

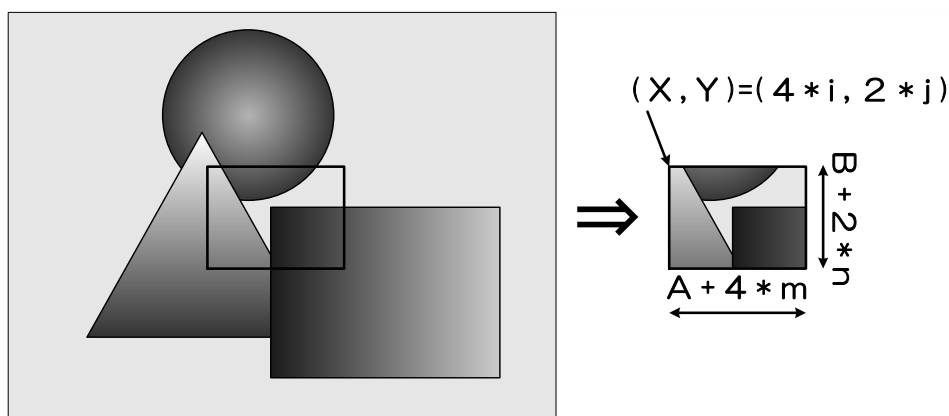
※ m, n は整数、但しウィンドが最大ユニットサイズの全画面からはみ出さないこと。

※ ウィンドは1個まで

・ウィンドの開始位置 : $\{4 \times i(H)\} \times \{2 \times j(V)\}$

※ i, j は整数、但しウィンドが最大ユニットサイズの全画面からはみ出さないこと。

型名	BC302LMG	BC505LMG / BC505LMC
Width/OffsetX 設定単位	4	4
Height/OffsetY 設定単位	2	2
最小ユニットサイズ (H)×(V)	64×64	64×64
最大ユニットサイズ (H)×(V)	2048×1536	2448×2048



スケーラブルモードではカメラ内部にてウィンド部分のみを標準の速さで読み出し、ウィンド以外の不必要な部分を高速で読み飛ばします。このため垂直方向(縦方向)のウィンドが小さい場合は、フレームレートが向上します。

8.12 ビニング

画素に対して2×2ビニングを行うことで水平・垂直方向の画素情報を加算し、かつ高速フレームレートを実現します。

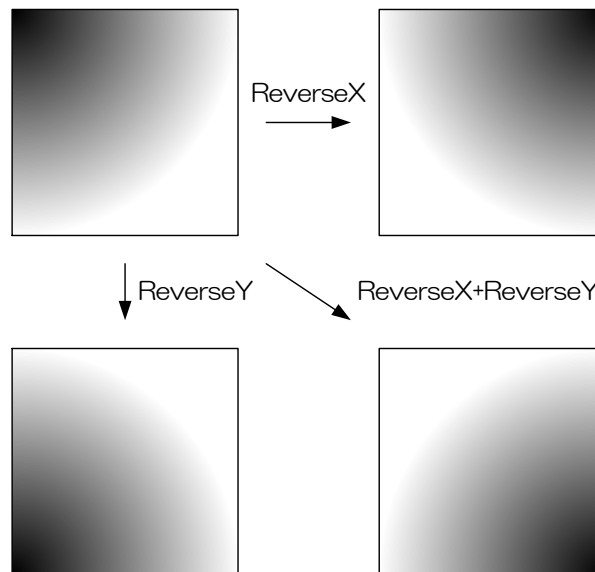
8.13 デシメーション

有効画素を間引いて読み出すことにより、フレームレートを上げることができます。

(本機能は Color モデルのみ有効です)

8.14 ReverseX, ReverseY

映像出力を水平方向、垂直方向に反転することができます。



8.15 ピクセルクロック切換

カメラリンク出力のピクセルクロックの切り換えが可能で、周波数は 41.5 / 64 / 83 MHz から選択することが可能です。

8.16 出力 Tap 切換

カメラリンク出力のタップ数の切り換えが可能で、1Tap / 2Tap / 3Tap から選択することが可能です。

8.17 出力ビット数 / PixelFormat

カメラリンク出力のデータ幅の切り換えが可能で、8 / 10 / 12 bit から選択することが可能です。

8.18 画素欠陥補正

256 ピクセルまで画素欠陥補正が可能です。

8.19 テストパターン出力

下記のテストパターンを出力することができます。

- ・黒：全画面 0LSB(@8bit)
- ・白：全画素 255LSB(@8bit)
- ・灰 A：全画面 170LSB(10101010_B) (@8bit)
- ・灰 B：全画面 85LSB(01010101_B) (@8bit)
- ・水平ランプ波形
- ・垂直ランプ波形
- ・グレースケール(B/W モデルのみ)
- ・カラーバー(Color モデルのみ)

8.20 ユーザーフリーメモリ

自由なデータを読み書きできるメモリ領域を有しています。複数のカメラを接続する場合に、それぞれに番号を付けることができます。

8.21 メモリ保存 / UserSet

カメラに実装されている不揮発性メモリに、ユーザー設定を Save することができます。不揮発性メモリにはユーザーメモリとして 15 のチャンネルが用意されています。よく使用する設定を Save しておき、使用時に Load することで各々の設定をする手間を省くことができます。Load と Save が適用されるユーザー設定は下記のとおりです。

表 UserSet 適用レジスタ

Category	Register	Category	Register	
TransportlayerControl	CameraLink Tap	TimerControl	TimerTriggerSource	
	CameraLink CLK		TimerDuration	
ImageFormatControl	Width		TimerDelay	
	Height	AnalogControl	GainControl	
	OffsetX		Gain	
	OffsetY		BlackLevel	
	Binning		Gamma	
	Decimation		Sharpness	
	Reverse		WhiteBalanceControl	
	PixelFormat		WhiteBalanceR	
	TestPattern		WhiteBalanceB	
AcquisitionControl	AcquisitionFrameRateControl		ALCCControl	ALCPhotometricAreaSize
	AcquisitionFrameRate	ALCExposureValue		
	AcquisitionFrameIntervalControl	ALCExposureTimeMin		
	AcquisitionFrameInterval	ALCExposureTimeMax		
TriggerControl	TriggerMode	ALCGainMin		
	TriggerSequence	ALCGainMax		
	TriggerSource	LUTControl	LUTEnable	
	TriggerAdditionalParameter		SequentialShutterControl	SequentialShutterEnable(※)
	TriggerDelay			SequentialShutterTerminateAt(※)
ExposureControl	ExposureTimeControl	SequentialShutterEntry(※)		
	ExposureTime	DPCControl	DPCEnable(※)	
DigitalIOControl	LineModeAll		DPCNumber(※)	
	LineInverterAll		DPCEntryX(※)	
	UserOutputValueAll		DPCEntryY(※)	
	LineSelector			
	LineSource			

(※)保存される Entry は 1 チャンネル分で、Entry は全てのチャンネルで共有されます。

9. 保証規定

9.1 無償保証期間

保証期間は製品納入後 36 ヶ月です。ただし、お買い上げ日が不明な場合、弊社出荷日から判断させていただきます。

9.2 無償保証対象外範囲

下記の場合の故障・損傷・損失は無償保証の対象外とさせていただきます

- (1) 消耗部品の自然消耗、摩耗、劣化した場合
- (2) 取扱説明書記載の使用方法や使用条件、または注意に反したお取り扱いによる場合
- (3) 改造・調整や部品交換による場合。(本体ケースの開封及び改造など)
- (4) 製品構成に含まれる付属品または弊社指定オプション品を使用していなかった場合
- (5) お客様のお手元に渡った後の輸送、移動時の落下等のお取り扱いの不備、腐食性のある環境・日光・火・砂・土・熱・湿気への放置、不適切な収納方法による場合
- (6) 火災・地震・水害・落雷・その他の天災、公害や漏電、異常電圧、過度な物理的圧力、盗難、その他の事故による場合
- (7) 相互接続に対する推奨のない製品へ接続した場合
- (8) 正しくない電源に接続した場合
- (9) 偽造製品・弊社のシリアル番号のない製品・シリアル番号が変造、汚損、削除された製品
- (10) 無償保証期間満了後に起こったすべての欠陥

10. 修理

10.1 修理方法

修理等の保守、サービスの取扱いは原則として弊社工場返品修理扱いとさせていただきます。
場合によっては、代替品または同等機能製品への交換対応となります。

10.2 修理依頼方法

修理ご依頼の際は、「故障修理状況調査書」にご記入頂き、弊社製品単品とあわせてご依頼ください。

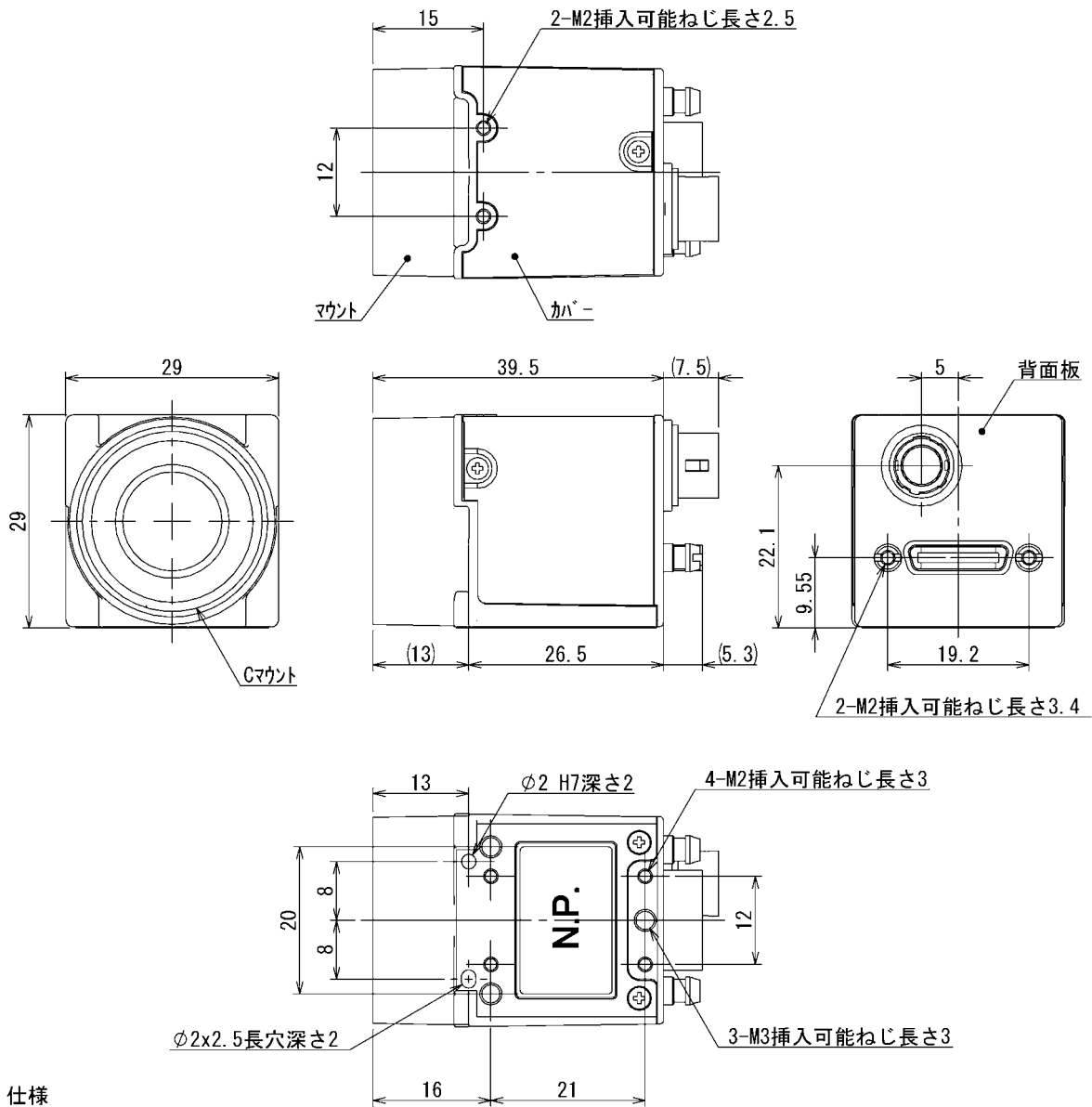
(故障修理状況調査書は弊社ホームページよりダウンロードしてください)

なお、修理ご依頼の際には、以下の注意事項をご確認頂きますようお願いいたします。

- (1) お客様装置に組み込まれた状態での修理は受け付けておりませんので、弊社製品構成外の物品が添付されている場合は、お客様にて取り外しを行い発送下さい。
- (2) お客様添付の機番，管理番号，識別シールなどの情報は、ご返却はできませんので、お客様にて取り外しや、メモなど記録をお取り頂けます様、お願いいたします。
- (3) 本製品内部に保存されたデータは、修理後保持されませんので、発送前にデータの取り出しをお願いいたします。
- (4) お客様の都合による修理依頼後のキャンセルはお受けしておりません。
- (5) 修理品運送費につきましては、お客様から弊社宛の送料はお客様にご負担頂きます。弊社からお客様宛の送料は、無償修理期間内に限り、弊社が負担いたします。
- (6) 配送の日時指定について製品の配送日や配送時間帯、配送方法をご指定できませんのでご了承ください。
- (7) 故障要因調査、修理報告書のご依頼は受け付けておりません。
- (8) 無償修理期間経過後の修理は、修理可能なものに限り有償にてお受けいたします。
- (9) 交換修理後の修理依頼品の所有権は弊社に帰属します。
- (10) 修理完了品においても製品の免責事項が適用されます。

11. 付図

11.1 外形図



仕様


主材質

マウント、背面板：アルミダイカスト
 カバー：耐食アルミニウム合金

処理

マウント、背面板：粉体塗装(黒色)
 カバー：黒色

11.2 電子情報製品汚染制御管理弁法(通称：中国 RoHS)関連情報

 中华人民共和国 环保使用期限	<p>环保使用期限标识，是根据电子信息产品污染控制管理办法以及，电子信息产品污染控制标识要求(SJ/T11364-2014)、电子信息产品环保使用期限通则，制定的适用于中国境内销售的电子信息产品的标识。</p> <p>电子信息产品只要按照安全及使用说明内容，正常使用情况下，从生产月期算起，在此期限内，产品中含有的有毒有害物质不致发生外泄或突变，不致对环境造成严重污染或对其人身、财产造成严重损害。</p> <p>产品正常使用后，要废弃在环保使用年限内或者刚到年限的产品时，请根据国家标准采取适当的方法进行处置。</p> <p>另外，此期限不同于质量/功能的保证期限。</p> <p>The Mark and Information are applicable for People's Republic of China only.</p>
--	--

<产品中有毒有害物质或元素的名称及含量>

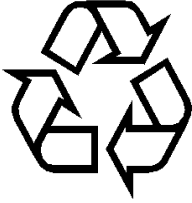

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
相机本体	×	○	○	○	○	○

「本表格依据SJ/T 11364的规定编制」
 ○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在电子信息产品中有毒有害物质的限量要求标准规定的限量要求(GB/T26572)以下
 ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电子信息产品中有毒有害物质的限量要求标准规定的限量要求(GB/T26572)
 This information is applicable for People's Republic of China only.

リサイクルに関する情報(包装物)

有关再利用的信息(包装物)

Information on recycling of wrapping composition

箱/箱子/Box  ペーパーボード 纸板 Paper board	内部緩衝材料・袋 内部缓冲材料・袋 Internal buffer materials・Bag  PE-LD
---	--