

BC シリーズ CMOS カメラ

取扱説明書

適用機種

白黒カメラ : BCO40M/BC160M

カラーカメラ : BCO40MC/BC160MC

この度は、弊社製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
お求めいただいた CMOS カメラを安全に正しく使っていただくために、
ご使用になる前にこの『取扱説明書』をよくお読みください。
お読みになった後は、いつでも手元においてご使用ください。

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・取扱説明書にて機能・性能をご確認ください。
本文中の規格名は、各社各団体における商標または登録商標の場合があります。

もくじ

安全上のご注意.....	1
取扱全般について.....	2
免責事項.....	4
用途制限.....	5
使用上のお願い.....	6
仕様.....	10
概要.....	10
特長.....	10
構成.....	11
接続例.....	12
コネクタピン配置.....	13
外形仕様.....	14
主な仕様.....	15
タイミング仕様.....	18
代表的分光感度特性.....	20
使用環境条件.....	22
通信プロトコル.....	23
Legacy プロトコル.....	24
GenCP.....	26
レジスタマップ.....	28
I2C2 (GenCP、Legacy プロトコル共通).....	28
GenCP アドレス.....	31
Legacy アドレス.....	32
機能.....	34
TransportLayerControl.....	35
Baudrate.....	36
DeviceControl.....	37
Scalable.....	40
Binning.....	43
Decimation.....	49
Reverse.....	55
PixelFormat.....	56
TestPattern.....	57
AcquisitionControl.....	59
TriggerControl.....	61
ExposureTimeControl.....	66
DigitalIOControl.....	68
Gain.....	69
BlackLevel.....	70
Gamma.....	71
BalanceRatio.....	72
LUTControl.....	73
UserSetControl.....	74



SequentialShutterControl	76
DPCControl.....	78
保証規定.....	80
修理	81

安全上のご注意

ご使用前に、この安全上のご注意をよくお読みのうえ、正しくお使いください。この取扱説明書には、お使いになるかたや他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。

次の内容(表示・図記号)を良く理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

[表示の説明]



表示	表示の意味
 警告	” 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷(*1)を負うことが想定されること” を示します。
 注意	” 取扱いを誤った場合、使用者が傷害(*2)を負うことが想定されるか、または物的損害(*3)の発生が想定されること” を示します。

*1：重傷とは、失明やけが、やけど(高温・低温)、感電、骨折、中毒などで、後遺症が残るもの、および治療に入院・長期の通院を要するものをさします。

*2：傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさす。

*3：物的損害とは、家屋・財産・および家畜・ペット等にかかわる拡大損害をさす。

[図記号の説明]

図記号	図記号の意味
 禁止	禁止(してはいけないこと)を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で示しています。
 指示	指示する行為の強制(必ずすること)を示します。 具体的な指示内容は、図記号の中や近くに絵や文章で示しています。

取扱全般について

警告



プラグを抜け

- 異常や故障のときは、すぐ使用をやめること
煙が出る、こげくさい、落として破損した、内部に水や異物が入ったなどの異常状態で使用すると、火災・感電の原因となります。
すぐに機器の電源プラグをコンセントから抜き、販売元にご連絡ください。



水ぬれ禁止

- 水がかかる場所で使用しないこと
火災・感電の原因となります。



分解禁止

- 分解・修理・改造はしないこと
火災・感電の原因となります。
内部の修理・点検・清掃は販売元にご依頼ください。



禁止

- 本機の上に物を置かないこと
金属類や液体など、異物が内部に入った場合、火災・感電の原因となります。



禁止

- 不安定な場所、傾いた所、振動・衝撃のある所に置かないこと
落ちたり倒れたりして、けがの原因となります。



接触禁止

- 雷が鳴り出したら、機器の電源コードや接続ケーブルに触れないこと
感電の原因となります。



指示

- 指定された電源電圧を使用すること
指定された電源電圧以外では、火災・感電の原因となります。



禁止

- 電源コード・接続ケーブルを傷つけたり、破損したり、加工したり、無理に曲げたり、引っ張ったり、ねじったり、束ねたり、重い物を乗せたり、加熱したりしないこと
火災・感電の原因となります。

注意



指示

- 設置の際は次のことを守ること
 - ・布などで包まない
 - ・熱のこもりやすい狭い場所に押し込まない内部に熱がこもり、火災の原因となることがあります。



禁止

- 湿気・油煙・湯気・ほこりの多い場所に置かないこと
- 火災・感電の原因となることがあります。



禁止

- 直射日光の当たる場所や温度の高い場所に置かないこと
- 内部の温度が上がり、火災の原因となることがあります。



指示

- 指定された電源ケーブル・接続ケーブルを使用すること
- ケーブルを傷めたり、断線の原因となります。



禁止

- 接続ケーブルを強く引っ張ったり回したりしないでください
- 故障の原因となることがあります。



指示

- 接続の際は電源を切る
- 電源ケーブルや接続ケーブルを接続するときは、電源を切ってください。感電や故障の原因となることがあります。



禁止

- 過大な光(太陽光等)に長時間さらさないこと
- 故障の原因となることがあります。



禁止

- 信号の出力は短絡しないこと
- 故障の原因となることがあります。



禁止

- カメラ本体に強い衝撃を与えないこと
- 故障・破損の原因となることがあります。
-
- カメラコネクタ部に強い衝撃が加わるシステムで使用された場合、カメラコネクタが破損する場合があります。その様なシステムで使用される場合、カメラケーブルをなるべくカメラ本体に近い所で束線し、カメラコネクタに衝撃がつかないようにしてください。



指示

- 定期的(おおむね5年に1度)に点検・清掃を販売店にご依頼ください
- 内部にほこりがたまると、火災・故障の原因となることがあります。
-
- 点検・清掃費用については販売店にお尋ねください。

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(Gigabit Ethernet インターフェースボード、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。

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いただくとともに、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。この装置・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

使用上のお願い

● 取り扱いはていねいに

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取り扱わないでください。ケーブル断線の恐れがあります。

● 使用温度・湿度

仕様を超える温度・湿度の場所では使用しないでください。

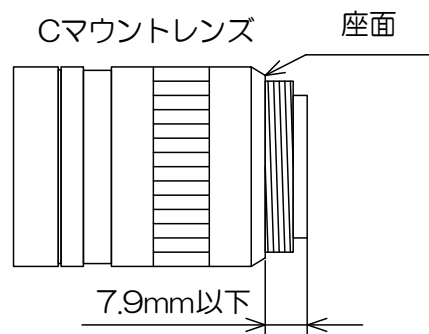
画質の低下の他、内部の部品に悪影響を与えます。直射日光の当たる所でのご使用には特にご注意ください。また、高温時での撮影では被写体やカメラの状態(ゲインを上げている場合等)によっては縦スジや白点状のノイズが発生することがありますが、故障ではありません。

● 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いただけるようお願いいたします。

カメラにレンズ等を取付けるときは、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て使用するレンズは、レンズが取り付けられ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 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。故障ではありません。

● 画面ノイズの発生

カメラ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

カメラ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。

尚、EU環境規制(廃電気電子機器指令(WEEE))により、梱包箱に次のシンボルを表示しています。



「このシンボルはEU加盟国にのみ適用されます」

“This symbol is applicable for EU member states only”

本製品は、FCC規則第15条クラスAの制限にしたがって試験されたデジタル機器です。この制限は工業的環境で製品が運用された時の有害な妨害から適度な保護をする為に設定されました。この製品を使い、発生したラジオ周波数のエネルギー放射は、取扱説明書と違う設置や使い方によってラジオコミュニケーションに有害な妨害を与える場合があります。この製品を住宅で取り扱う事は、妨害の原因となる事が十分に考えられ、自身の責任で妨害を矯正する事が必須となります。

[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、その部分の画像が映らず、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定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。

■画像シェーディング

画面上部と下部の明るさが異なる現象が発生す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。



中华人民共和国
环保使用期限

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。

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。

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。

另外，此期限不同于质量/功能的保证期限。

The Mark and Information are applicable for People's Republic of China only.

<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)

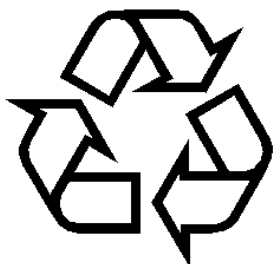
This information is applicable for People's Republic of China only.

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

仕様

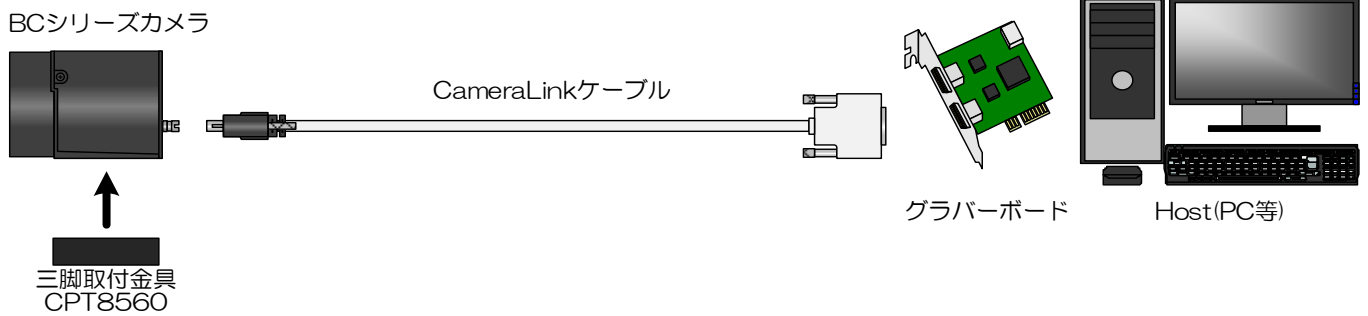
概要

本カメラシリーズは、グローバルシャッター方式CMOSを採用した一体型カメラです。センサの種類により、0.4M画素(1/2.9型)のBC040M、1.6M画素(1/2.9型)のBC160Mの2種類があります。カラーモデルは機種名末尾に[C]が付きます。また、カメラ本体は、小型・軽量で機器組み込みに最適です。

特長

- 高速フレームレート
BC040Mでは0.4M画素523fps、BC160Mでは1.6M画素148fpsの高速フレームレートを実現します。
- 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を得られます。
- 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、PCへの撮影画像の高速転送、PC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。
- IIC2 Digital Camera Control Specification Ver.1.1.0採用
国際的工業用カメラ規格であるIIC2 Digital Camera Control Specification Ver.1.1.0を採用しているため、カメラ制御を容易に行うことができます。
- ランダムトリガシャッター機能
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、正確な画像処理ができます。
- スケーラブル機能
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。

接続例



接続例

お願い：接続について

- CameraLink ケーブルの抜き差しを行う場合、カメラへの電源供給が切れていることを確認してください。故障等の原因となります。
- コネクタ部に強い衝撃が加わるシステムで使用される場合は、ロックネジ付きの CameraLink ケーブルをご使用ください。また、ケーブルをなるべくカメラ本体に近いところで束線し、コネクタに衝撃が伝わらないようにしてください。
- 使用する CameraLink ケーブル、グラバードについて、伝送路の電気的特性により撮像画像の乱れが発生する場合があります。

コネクタピン配置

● 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

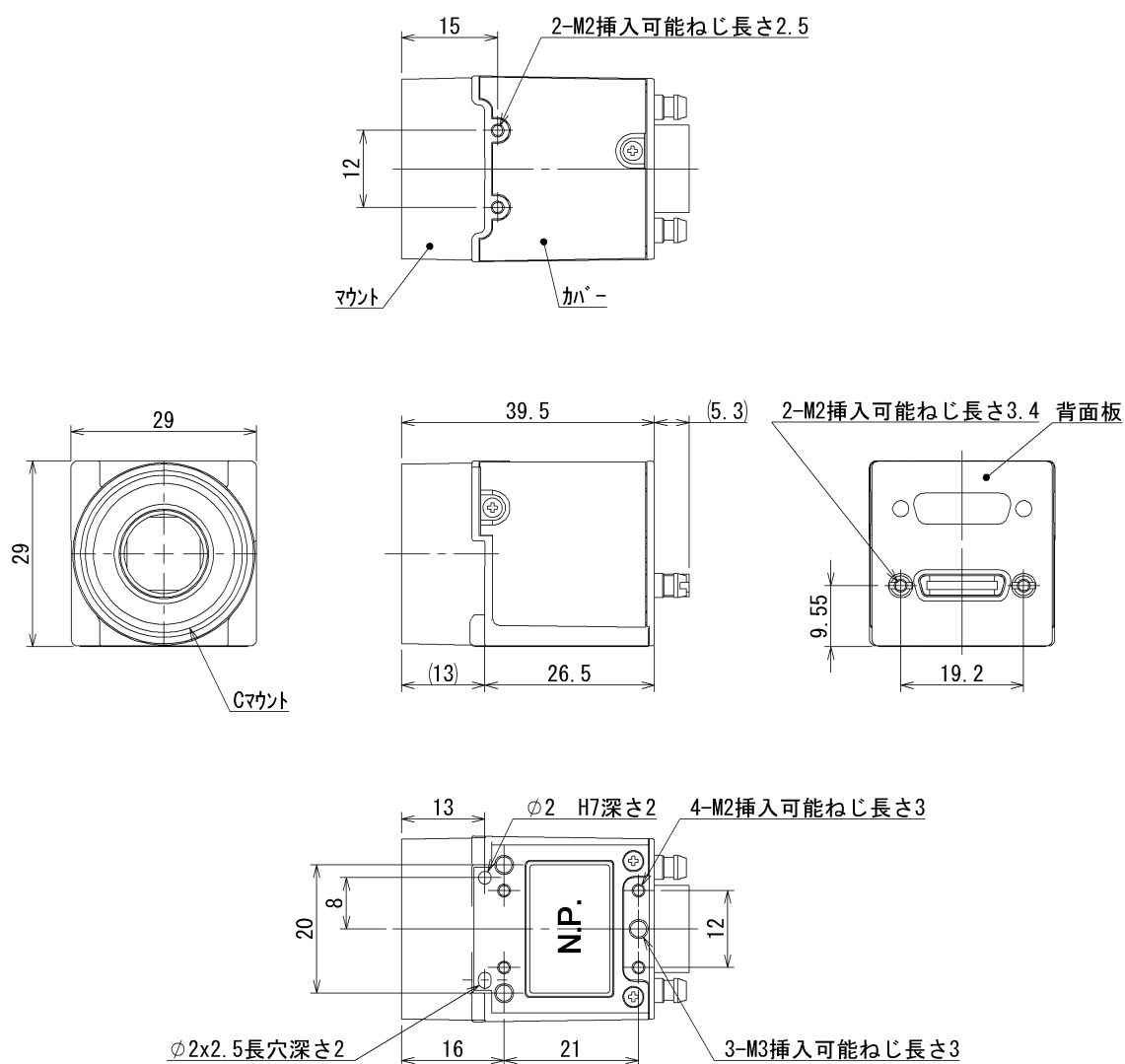
・カメラ出力ビットアサインメント

※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。

外形仕様



- 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：好む塗装(黒色)
 カバー：黒色

主な仕様

仕様

機種型名	BC040M		BC160M	
撮像素子	CMOS イメージセンサ			
最大出力画素数(H)×(V)	720×540		1440×1080	
光学サイズ	1/2.9 型相当			
撮像面積(H)×(V)[mm]	5.02×3.82		5.00×3.75	
画素サイズ(H)×(V)[μ m]	6.90×6.90		3.45×3.45	
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			
感度	2700lx, F11, 1/125s		2600lx, F11, 1/31s	
最低被写体照度	F1.4 ゲイン : +24dB 映像レベル : 50%			
	2lx		2lx	
電源	PoCL	DC12 V \pm 10% (CameraLink コネクタより給電)		
消費電力 (全画素読出し時)	PoCL	1.6W 以下		1.7W 以下
インターフェース方式	CameraLink Base Configuration			
転送速度	37.5 / <u>50</u> / 83 MHz x <u>1</u> / 2 / 3 tap			
映像出力フォーマット	<u>Mono8</u> / Mono10 ^(※1) / Mono12 ^(※1)			
最大フレームレート (全画素読出し時)				
Mono8 ^(※2)	高フレームレートモード=OFF	436 fps		148 fps
	高フレームレートモード=ON	523 fps		非対応
Mono10 ^(※3) / Mono12 ^(※3)		320 fps		99 fps
外形寸法	29mm(W) x 29mm(H) x 26.5mm(D) (突起物を含まず)			
質量	約 33g			
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 導通あり			

(※1) 3tap は非対応

※ 下線 は工場出荷設定

(※2) 83MHz/3tap 設定時

(※3) 83MHz/2tap 設定時

機種型名		BC040MC	BC160MC
撮像素子	CMOS イメージセンサ		
最大出力画素数(H)×(V)		720×540	1440×1080
光学サイズ	1/2.9 型相当		
撮像面積(H)×(V)[mm]		5.02×3.82	5.00×3.75
画素サイズ(H)×(V)[μ m]		6.90×6.90	3.45×3.45
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		
感度		2100lx, F8, 1/125s	2100lx, F8, 1/31s
最低被写体照度	F1.4 ゲイン : +24dB 映像レベル : 50%		
		3lx	3lx
電源	PoCL	DC12 V \pm 10% (CameraLink コネクタより給電)	
消費電力 (全画素読出し時)	PoCL	1.6W 以下	1.7W 以下
インターフェース方式	CameraLink Base Configuration		
転送速度	37.5 / <u>50</u> / 83 MHz x <u>1</u> / 2 / 3 tap		
映像出力フォーマット	<u>Bayer8</u> / Bayer10 ^(※1) / Bayer12 ^(※1)		
最大フレームレート (全画素読出し時)			
Bayer8 ^(※2)	高フレームレートモード=OFF	436 fps	148 fps
	高フレームレートモード=ON	523 fps	非対応
Bayer10 ^(※3) / Bayer12 ^(※3)		320 fps	99 fps
外形寸法	29mm(W) x 29mm(H) x 26.5mm(D) (突起物を含まず)		
質量	約 33g		
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 導通あり		

(※1) 3tap は非対応

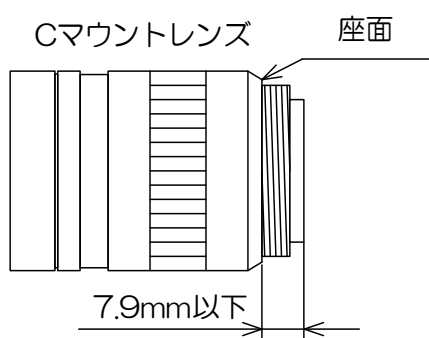
※ 下線 は工場出荷設定

(※2) 83MHz/3tap 設定時

(※3) 83MHz/2tap 設定時

お願い：組み合わせレンズについて

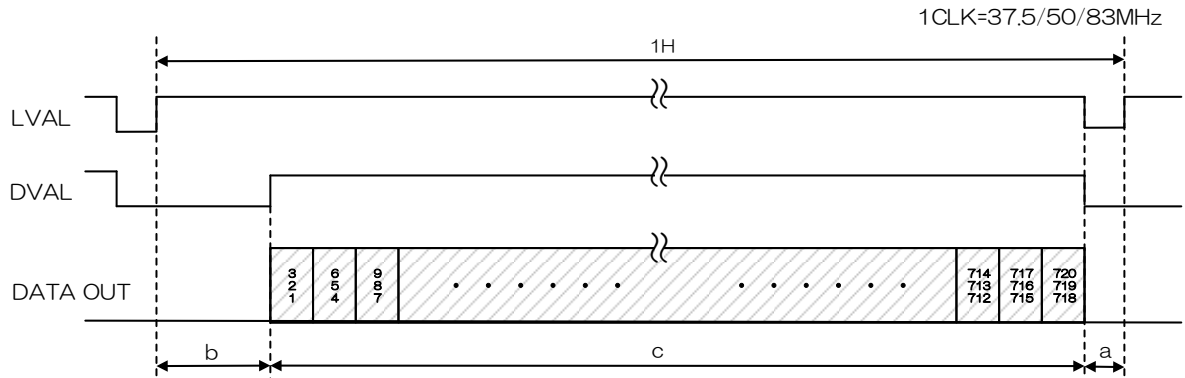
- ご使用になられるレンズ及び照明の組み合わせによっては、撮像エリアにゴーストとして映り込む場合がありますが、本製品の故障ではありません。また、レンズによっては周辺部の解像度及び明るさの低下、収差等、カメラの性能を十分に発揮できないことがあります。ご使用になられるレンズ及び照明で、本製品との組み合わせ確認を行っていただけるようお願いいたします。
- カメラにレンズ等を取付けるときは、傾きがないよう良く確かめてから取付けてください。またマウントのネジ部にキズやゴミ等がない物をご使用ください。カメラが外れなくなる場合があります。
- 本製品と組み合わせて使用するレンズは、レンズが取り付けられない場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。



タイミング仕様

フレームレートを最速にするには、電子シャッタ≒読み出し時間にする必要があります。

- 水平タイミング：全画素読み出し時（記載のタイミング図は BC040M 3tap 時）



水平タイミング（全画素読み出し時）

1 CLK=37.5MHz/50MHz 時

単位：CLK

型名	CameraLink tap	a	b	c
BC040M/ BC040MC	1tap	4	10	720
	2tap			360
	3tap			240
BC160M/ BC160MC	1tap	4	10	1440
	2tap			720
	3tap			480

1 CLK=83MHz 時

単位：CLK

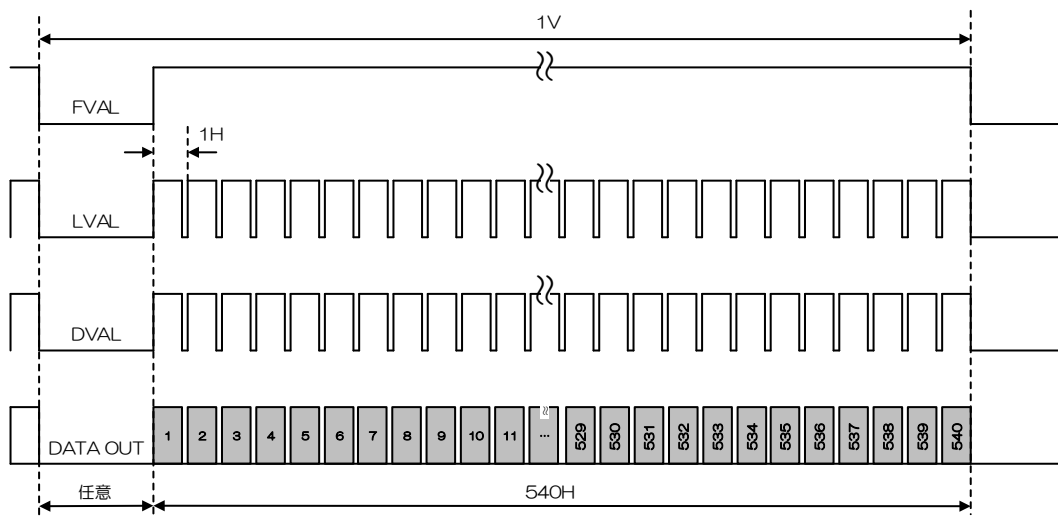
型名	CameraLink tap	a	b	c
BC040M/ BC040MC	1tap	4	10	720
	2tap			360
	3tap			240
BC160M/ BC160MC	1tap	4	10	1440
	2tap			720
	3tap			480

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)		
		37.5MHz	50MHz	83MHz
BC040M/ BC040MC	1tap	51.09	68.12	113.08
	2tap	100.27	133.69	221.93
	3tap	147.64	196.85	258.57
BC160M/ BC160MC	1tap	25.79	34.39	57.08
	2tap	51.09	68.12	113.08
	3tap	75.91	101.21	168.02

● 垂直タイミング：全画素読み出し時（記載のタイミング図は BC040M 時）



垂直タイミング（全画素読み出し時）

垂直同期周波数=1V

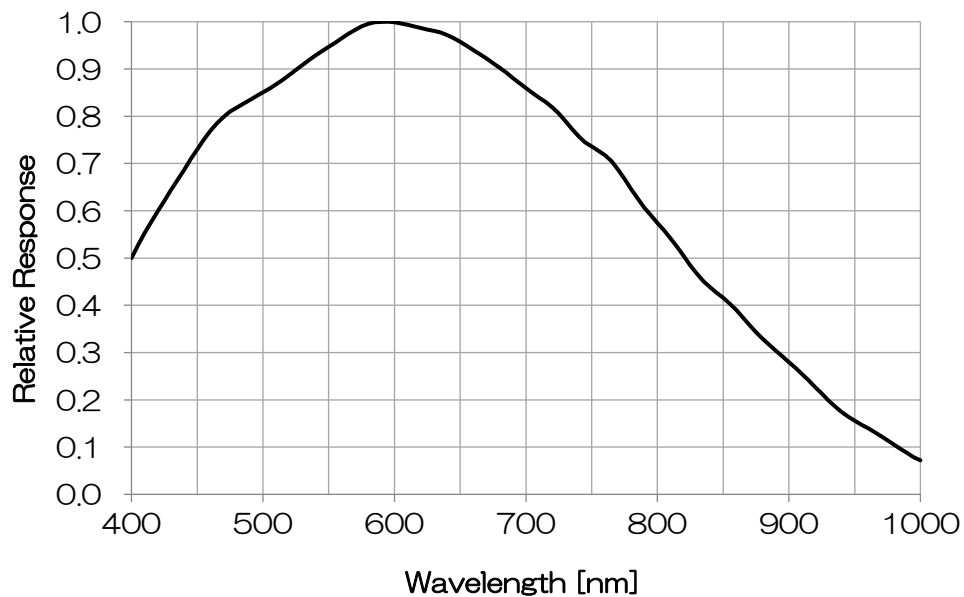
単位：Hz

型名	CameraLink tap	PixelFormat	基準クロック周波数(1CLK)		
			37.5MHz	50MHz	83MHz
BC040M	1tap	Mono8	86.63	115.43	191.98
		Mono10/Mono12	86.63	115.43	191.98
	2tap	Mono8	170.13	226.54	377.13
		Mono10/Mono12	170.13	226.54	320.13
	3tap	Mono8	250.67	333.57	436.74
BC040MC	1tap	Bayer8	86.63	115.43	191.98
		Bayer10/Bayer12	86.63	115.43	191.98
	2tap	Bayer8	170.13	226.54	377.13
		Bayer10/Bayer12	170.13	226.54	320.13
	3tap	Bayer8	250.67	333.57	436.74
BC160M	1tap	Mono8	22.74	30.31	50.36
		Mono10/Mono12	22.74	30.31	50.36
	2tap	Mono8	45.07	60.05	99.88
		Mono10/Mono12	45.07	60.05	99.88
	3tap	Mono8	66.99	89.23	148.26
BC160MC	1tap	Bayer8	22.74	30.31	50.36
		Bayer10/Bayer12	22.74	30.31	50.36
	2tap	Bayer8	45.07	60.05	99.88
		Bayer10/Bayer12	45.07	60.05	99.88
	3tap	Bayer8	66.99	89.23	148.26

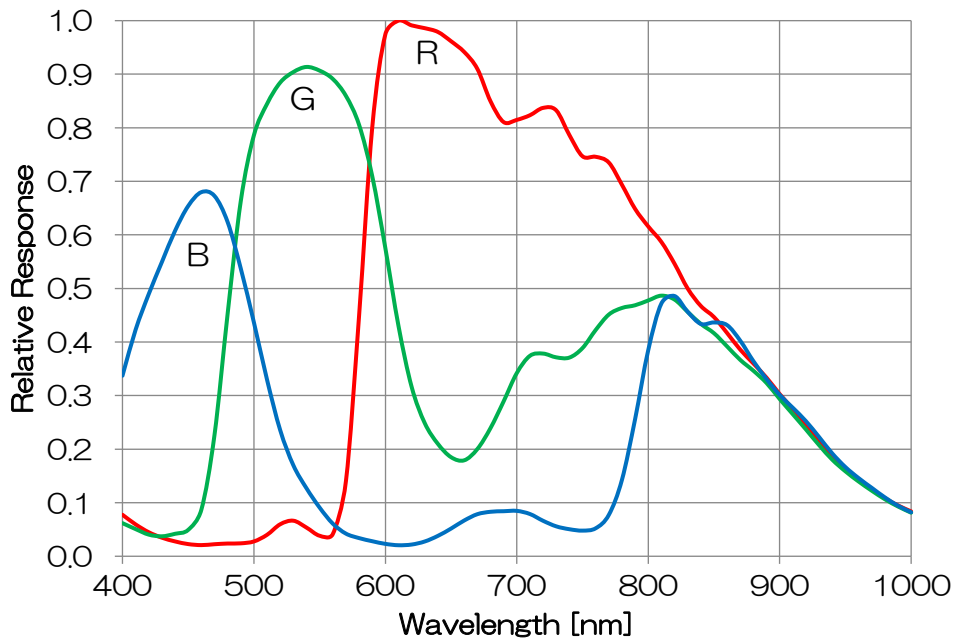
代表的分光感度特性

※ レンズ特性及び光源特性を除く

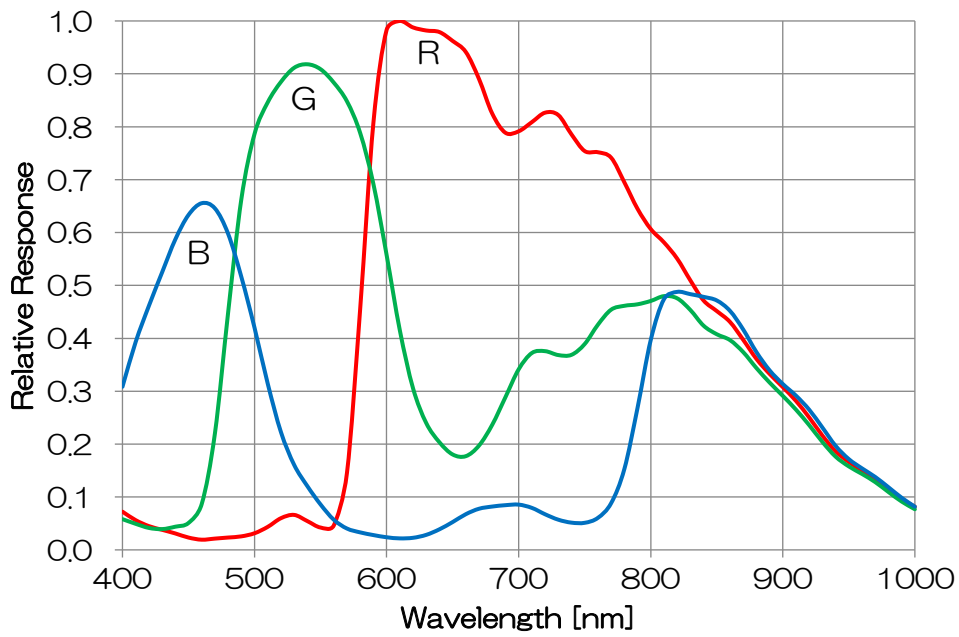
< BC040M / BC160M >



< BCO40MC >



< BC160MC >



使用環境条件

● 温湿度条件

• 動作温度

周囲温度 : -5°C ~ 45°C

湿度 : 90%以下 (非結露)

• 保存温湿度

温度 : -20°C ~ 60°C

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

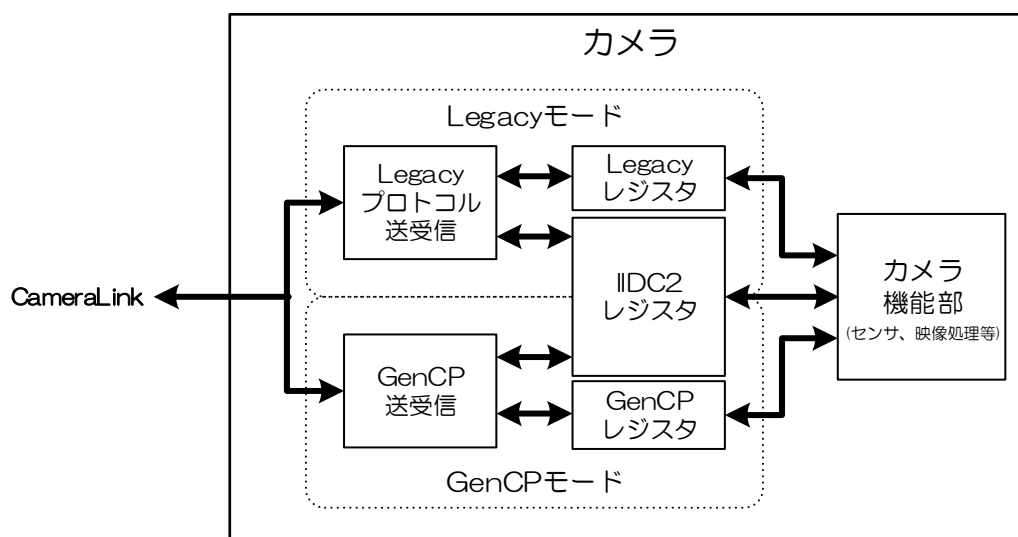
KN35

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 のみアクセスすることができます。本カメラの主な機能について説明します。



● 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ースを包括した規格です。規格書については、以下の URL をご参照願います（2019年7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ースで動作することが出来る規格です。規格書については、以下の URL をご参照願います（2019年7月現在）。

<http://jiaa.org/>

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。

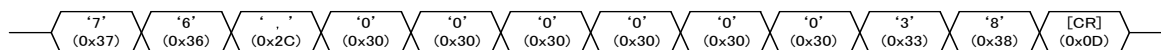
また、アルファベットは全て大文字とします。

● レジスタ書き込み

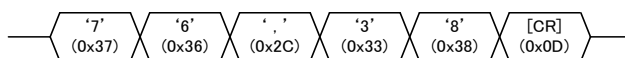
レジスタに書き込む際は以下のようにアドレスとデータを [カンマ] で区切り、最後に [CR] コードを付加して送信します。アドレスの最長幅は 8byte、データの最長幅は 8byte です。



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。

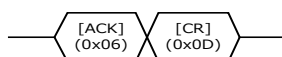


アドレス、データが 2byte 以上の場合は上位の桁から適用するため、前述のレジスタ書き込みは以下のような形式に省略することができます。

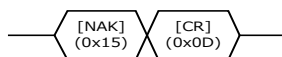


書き込みコマンドに対してカメラからの応答は以下ようになります。

レジスタ正常書き込み時



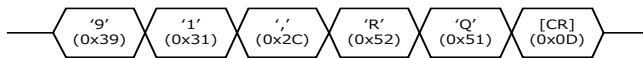
レジスタ異常書き込み時



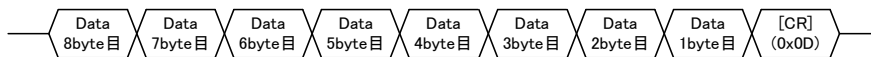
※スケラブルについては、「スケラブル更新」レジスタ書き込みにより設定が反映されます。

● レジスタ読み出し

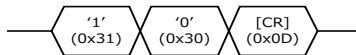
レジスタを読み出す場合はアドレス・[カンマ] の後に “RQ” を付加し、最後に [CR] コードを送信します。例えばアドレス 0x91 のデータを読み出す場合は以下のように送信します。



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。



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、以下に記載します。

• 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	

• 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 については以下を参照願います。

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

• 例における CCD checksum

$$\begin{aligned}
 1 \text{ の補数和} &= 0x0000 + 0x4000 + 0x0802 + 0x000C + 0x89AB \\
 &= 0xD1B9 \\
 1 \text{ の補数} &= 0xFFFF - 0xD1B9 \\
 &= 0x2E46
 \end{aligned}$$

• 例における SCD checksum

$$\begin{aligned}
 1 \text{ の補数和} &= (\text{CCD checksum の補数}) + 0x0000 + 0x0000 + 0x0020 + 0x405C + 0x0000 + 0x00FF \\
 &= 0xD1B9 + 0x0000 + 0x0000 + 0x0020 + 0x405C + 0x0000 + 0x00FF \\
 &= 0x11334 \\
 &= 0x001 + 0x1334 \\
 &= 0x1335 \\
 1 \text{ の補数} &= 0xFFFF - 0x1335 \\
 &= 0xECCA
 \end{aligned}$$

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。

IIDC2 (GenCP、Legacy プロトコル共通)

以下のレジスタは GenCP、Legacy 共通でアクセスが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	Default	レジスタ名	備考
0x0020 005C	R/O	—	—	0x0	ApplyImageFormat	0x0:エラー無し、 0x10:スケーラブル設定エラー
0x0020 105C	R/W	○	○	0x1	CameraLink Tap	0x1:1Tap、 0x2:2Tap、 0x3:3Tap
0x0020 107C	R/W	○	○	0x32	CameraLink CLK	0x25:37.5000MHz、 0x32:50.0000MHz、 0x53:83.0357MHz
0x0020 2094	R/W	○	○	0x0	offsetX	スケーラブル 水平開始座標 0.4M:0x0 (0) ~ 0x290 (656) OffsetX 設定単位 4 1.6M:0x0 (0) ~ 0x560 (1376) OffsetX 設定単位 4
0x0020 2098	R/W	○	○	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	Width	スケーラブル 水平幅 0.4M:0x40 (64) ~ 0x2D0 (720) Width 設定単位 4 1.6M:0x40 (64) ~ 0x5A0 (1440) Width 設定単位 4
0x0020 209C	R/W	○	○	0x0	offsetY	スケーラブル 垂直開始座標 0.4M:0x0 (0) ~ 0x1DC (476) OffsetY 設定単位 2 1.6M:0x0 (0) ~ 0x3F8 (1016) OffsetY 設定単位 2
0x0020 20A0	R/W	○	○	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	Height	スケーラブル 垂直高さ 0.4M:0x40 (64) ~ 0x21C (540) Height 設定単位 2 1.6M:0x40 (64) ~ 0x438 (1080) 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	—	○	0.4M:0x736F31 1.6M:0x1E517F	Acquisition FrameRate	フレームレート 式: AcquisitionFrameRate / 65536[fps]
0x0020 30C8	R/W	—	○	0x0	Acquisition FrameIntervalControl	0x0:NoSpecify AcquisitionFrameRate の設定値優先 0x1:Manual AcquisitionFrameInterval の設定値優先
0x0020 30DC	R/W	—	○	0.4M:0x4F4FB 1.6M:0x12DF8A	Acquisition FrameInterval	インターバル 式: AcquisitionFrameInterval / 3750000[sec]
0x0020 4028	R/W	—	○	0x1	ExposureTimeControl	0x0:NoSpecify AcquisitionFrameRate の設定値優先 0x1:Manual ExposureTime の設定値優先
0x0020 403C	R/W	—	○	0.4M:0x493E0 1.6M:0x124F80	ExposureTime	露光時間 ShortExposureMode=OFF 時 式: ExposureTime / 3750000 [sec] 0x22B (14.8usec) ~ 0x23C34600 (16sec) ShortExposureMode=ON 時 式: ExposureTime * 53 / 983850009 [sec] 0x14 (1.1usec) ~ 0xF7 (13.3usec)
0x0020 405C	R/W	—	○	0x0	BlackLevel	0xFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)
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 5068	R/W	—	○	0x1	WhiteBlanceControl	0x1:Manual、 0x3:OnePush (Color のみ)
0x0020 507C	R/W	—	○	0x10000	WhiteBalanceR	0x10000(1倍) ~ 0x7FFFFFF(8倍) (Color のみ)
0x0020 509C	R/W	—	○	0x10000	WhiteBalanceB	0x10000(1倍) ~ 0x7FFFFFF(8倍) (Color のみ)
0x0020 439C	R/W	—	○	0x0	ShortExposureMode	0x0:OFF、 0x1:ON
0x0020 603C	R/W	—	○	0x0	LUT Enable	0x0:OFF、 0x1:ON
0x0030 0000	R/W	—	—	0x0	LUTValue[0]	Min:0x0、 MAX:0xFFFF
0x0030 0004					LUTValue[1]	
↓					↓	
0x0030 0FFC					LUTValue[1023]	
↓					↓	
0x0030 3FFC	LUTValue[4095]					

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	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
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)、0x40:Software
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 / 3750000 [sec] 0x0(0sec) ~ 0x47868C0(2sec)
0x0020 70DC	W.O.	—	—	—	SoftwareTrigger	0x8:SoftwareTrigger 発行
0x0020 213C	R/W	○	○	0x1	Binning Horizontal	0.4M:Min:0x1、Max:0x2 1.6M:Min:0x1、Max:0x4
0x0020 215C	R/W	○	○	0x1	Binning Vertical	0.4M:Min:0x1、Max:0x2 1.6M:Min:0x1、Max:0x4
0x0020 217C	R/W	○	○	0x1	Decimation Horizontal	0.4M:Min:0x1、Max:0x2 1.6M:Min:0x1、Max:0x4
0x0020 219C	R/W	○	○	0x1	Decimation Vertical	0.4M:Min:0x1、Max:0x2 1.6M:Min:0x1、Max:0x4
0x0020 20DC	R.O.	—	—	B/W:0x0 Color:0x69	PixelCoding	B/W:0x0Mono Color:0x60:BayerGR、0x63:BayerRG、 0x66:BayerGB、0x69:BayerBG
0x0020 20FC	R/W	○	○	0x8	PixelSize	0x8:Bpp8、0xA:Bpp10、0xC:Bpp12
0x0020 807C	R/W	—	—	0x0	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、0x8:Load、0x9:Save、0x7F:Erase
0x0021 F2FC	R/W	—	○	0x0	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 0x1:UserSet1 ~ 0x15:UserSet15
0x0020 9050	R/W	—	○	0x0	LineInverterAll	Line0(CC1)信号ライン極性 0x0:負極性、0x1:正極性
0x0020 9070	R.O.	—	—	0x1	LineStatusAll	Line0(CC1)信号ラインステータス
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
0x0021 F59C	R/W	○	○	0x0	HighFramerateMode	BC040M/BC040MCのみ 0x0:OFF、0x1:ON

レジスタ アドレス	Read Write	AC (注)	メモリ 保存	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 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 0004					DPCValue [Y ₁]	1 個目の補正対象画素 Y 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)
0x0040 0008					DPCValue [X ₂]	2 個目の補正対象画素 X 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 000C					DPCValue [Y ₂]	2 個目の補正対象画素 Y 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)
↓					↓	↓
0x0040 07F8					DPCValue [X ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 X 座標を指定 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 07FC					DPCValue [Y ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 Y 座標を指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)
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(1)、Max:0x10(16)
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(1)、Max:0x10(16)
0x0050 0044					SS Entry 1	
0x0050 0048					SS Entry 2	
0x0050 004C					SS Entry 3	
↓					↓	
0x0050 0078					SS Entry 15	

※ 0.4M:BC040M/BC040MC、1.6M:BC160M/BC160MC

※ 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。

(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。

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

GenCP アドレス

以下のレジスタは GenCP のみでアクセスがすることができます。

本レジスタは BC040M/BC040MC、BC160M/BC160MC 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)BC040M
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)4.0.2
0x0000 0104 0x0000 0143	R.O.	—	—	Manufacture Info	例)0.4M 1/2.9 B/W
0x0000 0144 0x0000 0183	R.O.	—	—	Serial Number	例)1000001
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.	—	0x0	Timestamp	最後に保存された Timestamp の値
0x0000 01F8	W.O.	—	—	Timestamp Latch	0x1:Timestamp を保存
0x0001 0000	R.O.	—	0x91	Supported Baudrates	9600/115200/921600 bps をサポート
0x0001 0004	R/W	—	0x0	Current Baudrate	現在のボーレート 0x0:ボーレート自動認識、0x1:9600bps、0x10:115200bps、 0x80:921600bps

※ 0.4M:BC040M/BC040MC、1.6M:BC160M/BC160MC

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

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

Legacy アドレス

以下のレジスタは Legacy プロトコルでアクセスがすることができます。

本レジスタは BCO40M/BCO40MC、BC160M/BC160MC 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)BCO40M
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)1000001
0x48 0x4F	R.O.	—	—	カメラバージョン アスキー形式	例)4.0.2
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
0x6C	R/W	—	0x0	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	0x1:ユーザー設定を保存
0x6E	W.O.	—	—	メモリ呼び出し	0x1:ユーザー設定を呼び出し
0x70	R/W	○	0x0	セットアップ	0xFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)
0x76	R/W	○	0x0	ゲイン	0x0(0dB:初期設定)~0xF0(24dB)
0x80	R.O.	—	0.4M:0x71 1.6M:0x1D	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) スケーラブル: 出力ライン数から計算(小数点以下切り捨て)
0x82	R.O.	—	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	水平解像度	全画素読出し時 0.4M:0x2D0 (720)、1.6M:0x5A0 (1440) スケーラブル時 0.4M:0x40 (64)~0x2D0 (720)、1.6M:0x40 (64)~0x5A0 (1440)
0x84	R.O.	—	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	垂直解像度	全画素読出し時 0.4M:0x21C (540)、1.6M:0x438 (1080) スケーラブル時 0.4M:0x40 (64)~0x21C (540)、1.6M:0x40 (64)~0x438 (1080)
0x87	R/W	○	0x8	出力ビット数	0x8:8bit, 0xA:10bit, 0xC:12bit
0x88	R/W	○	0x0	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	○	0x1	画素欠陥補正	0x0:OFF、0x1:ON
0x8A	R/W	○	0x0	ReverseX	画像左右反転 0x0:OFF、0x1:ON
0x8B	R/W	○	0x0	ReverseY	画像上下反転 0x0:OFF、0x1:ON
0x90	R/W	○	0x0	スキャンモード	0x0:ノーマル(初期設定)、0x1:スケーラブル
0x91	R/W	○	0x0	シャッターモード	0x0:ノーマルシャッター(初期設定)、0x1:ランダムトリガシャッター
0x92	R/W	○	0x0	ランダムトリガモード	0x0:固定(FIX)モード(初期設定)、0x1:パルス幅(Pulse)モード
0x93	R/W	○	0x0	トリガ極性	0x0:負極性(初期設定)、0x1:正極性
0xA0	R/W	○	0.4M:0x7D 1.6M:0x1F	シャッタースピード分母	ShortExposureMode=OFF 時のみ設定可能 0x1(1)~0x107EF(67567)
0xA4	R/W	○	0x1	シャッタースピード分子	ShortExposureMode=OFF 時のみ設定可能 0x1(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.	—	—	スケーラブル更新	0x1:書き込み→スケーラブル関連レジスタ更新
0xC4	R/W	○	0x0	スケーラブル垂直開始座標	0.4M:0x0 (0)~0x1DC (476) OffsetY 設定単位 2 0.4M:0x0 (0)~0x3F8 (1016) OffsetY 設定単位 2
0xC8	R/W	○	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	スケーラブル垂直高さ	0.4M:0x40 (64)~0x21C (540) Height 設定単位 2 1.6M:0x40 (64)~0x438 (1080) Height 設定単位 2
0xCC	R/W	○	0x0	スケーラブル水平開始座標	0.4M:0x0 (0)~0x290 (656) OffsetX 設定単位 4 1.6M:0x0 (0)~0x560 (1376) OffsetX 設定単位 4
0xD0	R/W	○	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	スケーラブル水平幅	0.4M:0x40 (64)~0x2D0 (720) Width 設定単位 4 1.6M:0x40 (64)~0x5A0 (1440) Width 設定単位 4
0xD8	R/W	—	0x0	ユーザー領域・アドレス	ユーザー領域のアドレスを設定 0x0~0xF(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	0x1: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 0x1、0x4、0x8、0x10(16)
0xF0	R/W	○	0x0	SequentialShutter Enable	0x0:OFF、0x1:ON
0xF1	R/W	○	0x1	SequentialShutter TerminateAt	使用する SequentialShutterEntry の終端を設定 0x1 ~ 0x4
0xF3	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry1	1 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF4	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry2	2 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF5	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry3	3 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF6	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry4	4 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF7	W.O.	—	—	SequenceMemory Load	0x1:メモリ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	0x1:メモリ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 すると全てのメモリバンク情報は消えます

※ 0.4M:BC040M/BC040MC、1.6M:BC160M/BC160MC

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

機能

本カメラの主な機能について説明します。

BC040M/BC160M シリーズに実装されている機能は以下のとおりです。

機能一覧

カテゴリ	機能	
TransportLayerControl	CameraLink Tap	CameraLink の出力 Tap 数制御
	CameraLink CLK	CameraLink の出力 CLK 周波数制御
	Baudrate	通信ボーレート制御
DeviceControl	DeviceControl	デバイス情報
ImageFormatControl	Scalable	スケーラブル
	Binning	ビニング
	Decimation	デシメーション
	Reverse	映像反転
	PixelFormat	ピクセルフォーマット
	TestPattern	テストパターン
AcquisitionControl	AcquisitionControl	映像取得 / 停止
	TriggerControl	トリガモード
	ExposureTimeControl	露光制御
DigitalIOControl	LineInverter	トリガ極性
AnalogControl	Gain	ゲイン
	BlackLevel	黒レベル
	Gamma	ガンマ補正
	BalanceRatio	ホワイトバランス制御
LUTControl	LUTControl	LUT 制御
UserSetControl	UserSetControl	ユーザー設定の Load / Save
SequentialShutterControl	SequentialShutterControl	シーケンシャルシャッタ
DPCControl	DPCControl	画素欠陥補正

TransportLayerControl

本カテゴリのレジスタから CameraLink インターフェースの Tap 数と CLK 周波数を制御することができます。

● 使用するアドレス

IIC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 105C	R/W	○	0x1	CameraLink Tap	CameraLink の出力 Tap 数 0x1:1Tap、0x2:2Tap、0x3:3Tap
0x0020 107C	R/W	○	0x32	CameraLink CLK	0x25:37.5000MHz、0x32:50.0000MHz、 0x53:83.0357MHz

● 制御手順

CameraLink Tap(0x0020 105C)、もしくは CameraLink CLK(0x0020 107C)に対し書き込みを行う前に、AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

Baudrate

GenCP プロトコルを使用する場合、コマンド送受信のボーレートを切り替えることができます。

※Legacy プロトコルの場合、ボーレートは 9,600 bps 固定です。

● 使用するレジスタ

GenCP プロトコルの場合

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0001 0000	R.O.	—	0x91	Supported Baudrates	0x91 (9600, 115200, 921600bps)
0x0001 0004	R/W	—	0x0	Current Baudrate	現在のボーレート 0x0:ボーレート自動認識, 0x1:9600bps, 0x10:115200bps, 0x80:921600bps

● 制御手順

◆ボーレート自動認識の場合 (CurrentBaudrate = 0x00)

カメラは受信したコマンドのボーレートを自動認識し、同じボーレートで応答します。PC アプリケーションはカメラの設定変更をすること無く、所望のボーレートで直ちにアクセスを行えます。

自動認識においてサポートしているボーレートは、9,600bps、115,200bps、921,600bps です。

◆ボーレート指定動作の場合 (CurrentBaudrate = 0x01 / 0x10 / 0x80)

カメラは指定されたボーレートでのみコマンド受信を行います。切り替えシーケンスについては、GenCP 規格書を参照願います。

ボーレート指定動作の際、Legacy モードが無効となります。

DeviceControl

本カテゴリのレジスタから各種デバイス情報を読むことができます。また任意のユーザーID の設定が可能です。本カテゴリは使用する通信プロトコルによってアドレスが異なります。

● 使用するレジスタ

GenCP の場合

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0000 0004 0x0000 0043	R.O.	—	—	Manufacture Name	Toshiba-Teli
0x0000 0044 0x0000 0083	R.O.	—	—	Model Name	ex)BC040M
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 ex)4.0.2
0x0000 0104 0x0000 0143	R.O.	—	—	Manufacture Info	ex)0.4M 1/2.9 B/W
0x0000 0144 0x0000 0183	R.O.	—	—	Serial Number	ex)1000001
0x0000 0184 0x0000 0193	R/W	○	Null 文字	User Define Name	デバイスに対するユーザー定義名称を文字列にて格納

Legacy プロトコルの場合

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.	-	-	バンダーネーム アスキー形式	Toshiba-Teli
0x10 0x1F	R.O.	-	-	カメラ型名 1 アスキー形式	ex)BC040M
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	ex) 1000001
0x48 0x4F	R.O.	-	-	カメラバージョン アスキー形式	ex)4.0.2
0x60 0x67	R.O.	-	-	レジスタマップ バージョン アスキー形式	ex)01.01
0xD8	R/W	-	0x0	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)

● 制御手順

◆アスキー形式レジスタ

ManufactureName、ModelName、FamilyName、SerialNumber、カメラバージョン/Device Version、
レジスタマップバージョン、ManufactureInfo はアスキー文字列型レジスタです。

以下に ManufactureName の例を示します。

GenCP の場合

レジスタ アドレス	値	キャラクタ
0x0000 0004	0x546F 7368	'Tosh'
0x0000 0008	0x6962 612D	'iba-'
0x0000 000C	0x5465 6C69	'Teli'
0x0000 0010	0x0000 0000	[Null] x 4

Legacy プロトコルの場合

レジスタ アドレス	値	キャラクタ
0x00	0x54	'T'
0x01	0x6F	'o'
0x02	0x73	's'
0x03	0x68	'h'
0x04	0x69	'i'
0x05	0x62	'b'
0x06	0x61	'a'
0x07	0x2D	'-'
0x08	0x54	'T'
0x09	0x65	'e'
0x0A	0x6C	'l'
0x0B	0x69	'i'
0x0C	0x00	[Null]
0x0D	0x00	[Null]
0x0E	0x00	[Null]
0x0F	0x00	[Null]

※GenCP の場合は必ず 4Byte 単位でアクセスを行う必要があります。

◆ユーザー領域/UserDefinedName

カメラ内蔵のユーザー不揮発性メモリに、16文字までのユーザー任意の文字列を格納することが出来ます。

GenCP の場合

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0000 0184 0x0000 0193	R/W	○	Null 文字	User Define Name	デバイスに対するユーザー定義名称を文字列にて格納

ユーザー不揮発性メモリに対して直接書き込み、読み出しが行えます。

本レジスタへの書き込みの後、カメラは書き込まれたデータを直ちに不揮発性メモリへ保存します。

※必ず 4 バイト単位でアクセスを行う必要があります。

※0x0000 0194~0x0000 01C3 の領域は保存されません。

Legacy プロトコルの場合

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
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)

ユーザー不揮発性メモリのアクセス開始アドレスを指定します。

ユーザー領域・バイト数レジスタが 1 以外の場合、本レジスタは 4 の倍数である必要があります。

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
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

ユーザー指定・アドレスレジスタで指定されたユーザー不揮発性メモリに対し、データの書き込み、読み出しを行います。

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
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

ユーザー不揮発性メモリを全て消去します。

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
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)

ユーザー領域・データレジスタにて、一括して書き込み/読み出しを行うバイト数を指定します。

Scalable

スケーラブル読み出しは、最大映像出力有効画素領域のうち任意の矩形領域のみを読み出し、出力する方法です。垂直方向(縦方向)の不要な領域を高速で読み飛ばすことでフレームレートを向上させることができます。

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。また選択できるウィンド数は1個です。

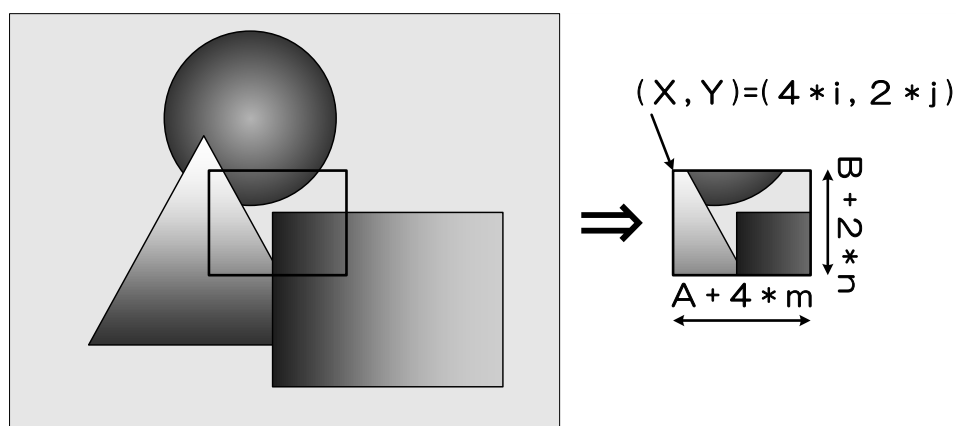
・ウィンドのサイズ : $\{A + 4 \times m (H)\} \times \{B + 2 \times n (V)\}$

※ 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	BC040M/BC040MC	BC160M/BC160MC
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)	720 × 540	1440 × 1080

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 005C	R.O.	—	0x0	ApplyImageFormat	0x0:エラー無し、0x10:スケーラブル設定エラー
0x0020 2094	R/W	○	0x0	OffsetX	スケーラブル 水平開始座標 0.4M:0x00 (0) ~ 0x290 (656) OffsetX 設定単位 4 1.6M:0x00 (0) ~ 0x560 (1376) OffsetX 設定単位 4
0x0020 2098	R/W	○	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	Width	スケーラブル 水平幅 0.4M:0x40 (64) ~ 0x2D0 (720) Width 設定単位 4 1.6M:0x40 (64) ~ 0x5A0 (1440) Width 設定単位 4
0x0020 209C	R/W	○	0x0	OffsetY	スケーラブル 垂直開始座標 0.4M:0x00 (0) ~ 0x1DC (476) OffsetY 設定単位 2 1.6M:0x00 (0) ~ 0x3F8 (1016) OffsetY 設定単位 2
0x0020 20A0	R/W	○	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	Height	スケーラブル 垂直高さ 0.4M:0x40 (64) ~ 0x21C (540) Height 設定単位 2 1.6M:0x40 (64) ~ 0x438 (1080) Height 設定単位 2

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

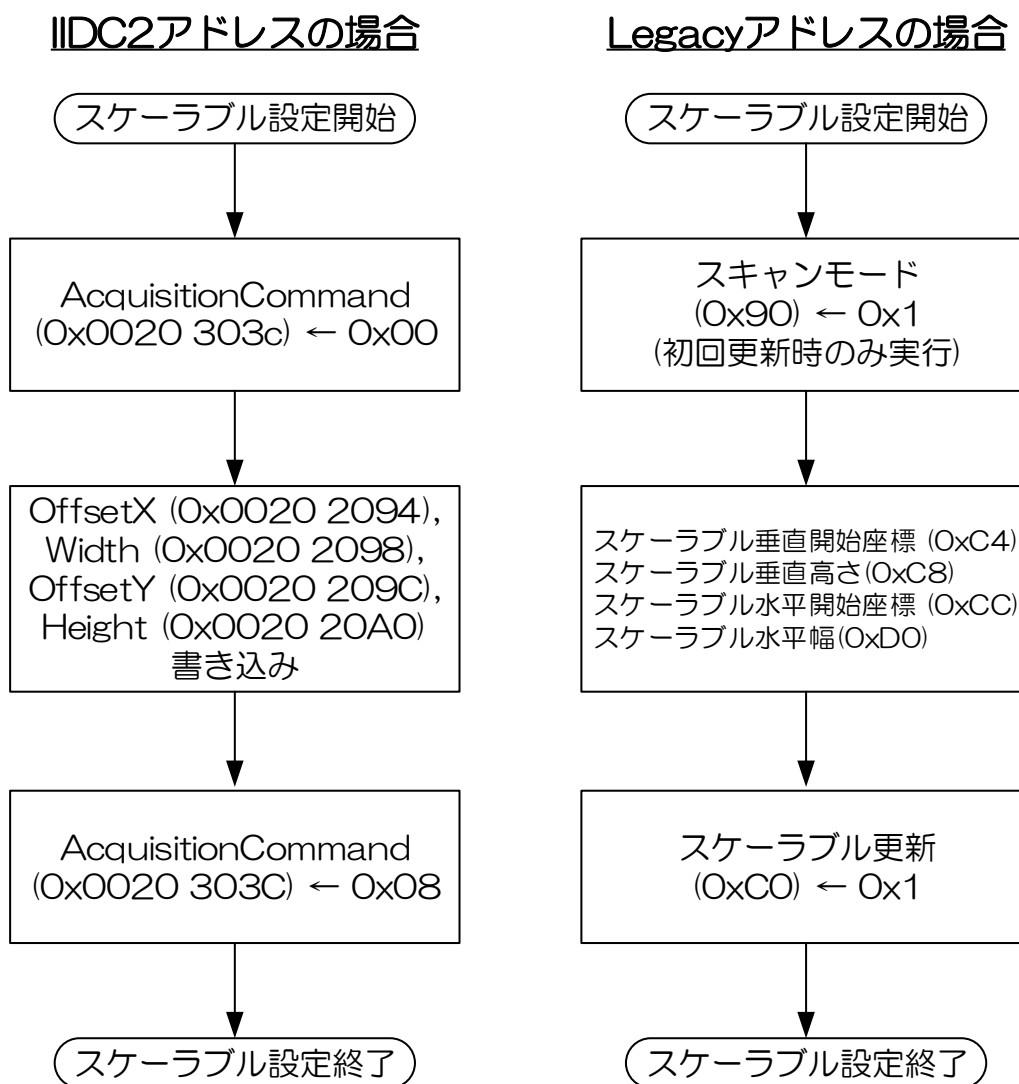
Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x82	R.O.	—	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	水平解像度	全画素読み出し時 0.4M:0x2D0 (720)、1.6M:0x5A0 (1440) スケーラブル時 0.4M:0x40 (64)~0x2D0 (720)、 1.6M:0x40 (64)~0x5A0 (1440)
0x84	R.O.	—	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	垂直解像度	全画素読み出し時 0.4M:0x12C (540)、1.6M:0x438 (1080) スケーラブル時 0.4M:0x40 (64)~0x21C (540)、 1.6M:0x40 (64)~0x438 (1080)
0x90	R/W	○	0x0	スキャンモード	0x0:全画素読み出し、0x1:スケーラブル
0xC0	W.O.	—	—	スケーラブル更新	0x01:スケーラブル関連レジスタ更新
0xC4	R/W	○	0x0	スケーラブル 垂直開始座標	0.4M:0x00 (0)~0x1DC (476) OffsetY 設定単位 2 0.4M:0x00 (0)~0x3F8 (1016) OffsetY 設定単位 2
0xC8	R/W	○	0.4M:0x21C 1.6M:0x438	スケーラブル 垂直高さ	0.4M:0x40 (64)~0x21C (540) Height 設定単位 2 1.6M:0x40 (64)~0x438 (1080) Height 設定単位 2
0xCC	R/W	○	0x0	スケーラブル 水平開始座標	0.4M:0x00 (0)~0x290 (656) OffsetX 設定単位 4 1.6M:0x00 (0)~0x560 (1376) OffsetX 設定単位 4
0xD0	R/W	○	0.4M:0x2D0 1.6M:0x5A0	スケーラブル 水平幅	0.4M:0x40 (64)~0x2D0 (720) Width 設定単位 4 1.6M:0x40 (64)~0x5A0 (1440) Width 設定単位 4

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

● 制御手順

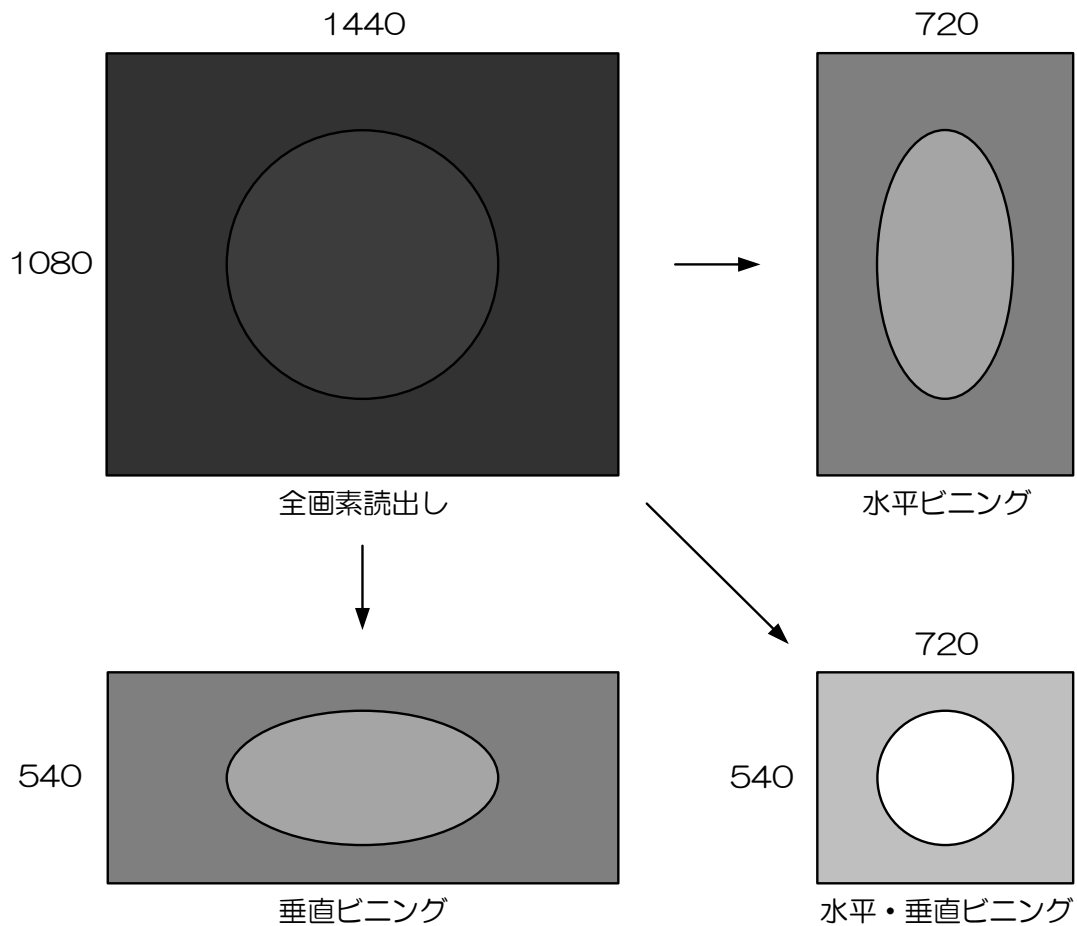
スケーラブルの制御手順は、I IDC2 アドレス、Legacy アドレスで異なります。それぞれのフローチャートを、以下に示します。



Binning

ビンニング読み出しでは隣接する画素を加算することで感度が向上します。

さらにインターフェース帯域幅の占有帯域の軽減とフレームレートを向上させることができます。



ビンニング動作のイメージ (BC160M, 2x2 ビンニング)

● ビニング時の各出力フォーマットにおけるフレームレート

◆Mono8

Mono8			BC040M			BC160M		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 43fps	約 57fps	約 96fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 127fps	約 170fps	約 283fps
1	4	1tap	非対応			約 43fps	約 57fps	約 96fps
		2tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		3tap	非対応			約 127fps	約 170fps	約 283fps
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 130fps	約 173fps	約 227fps
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 248fps	約 331fps	約 502fps
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	非対応			約 248fps	約 331fps	約 502fps
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps

◆Mono10/Mono12

Mono10/Mono12			BC040M			BC160M		
水平	垂直	CLK	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
		TAP						
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 43fps	約 57fps	約 96fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		3tap	非対応			非対応		
1	4	1tap	非対応			約 43fps	約 57fps	約 96fps
		2tap				約 86fps	約 114fps	約 190fps
		3tap				非対応		
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap	非対応			非対応		
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap	非対応			非対応		
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap				約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		

◆Bayer8

Mono8			BC040MC			BC160MC		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	非対応			約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			約 66fps	約 89fps	約 148fps
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 130fps	約 173fps	約 227fps
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 130fps	約 173fps	約 227fps
2	4	1tap	非対応			約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	非対応			約 130fps	約 173fps	約 227fps
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps
4	2	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps
4	4	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps

◆Bayer10/Bayer12

Bayer10/Bayer12			BC040MC			BC160MC		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap				約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap				非対応		
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap	非対応			非対応		
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap	非対応			非対応		
2	4	1tap	非対応			約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap				約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	2	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	4	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 213C	R/W	○	0x1	Binning Horizontal	水平方向のビンングライン数を設定します。 0.4M : Min:0x1、Max:0x 2 1.6M : Min:0x 1、Max:0x 4
0x0020 215C	R/W	○	0x1	Binning Vertical	垂直方向のビンングライン数を設定します。 0.4M : Min:0x 1、Max:0x 2 1.6M : Min:0x 1、Max:0x 4

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

● 制御手順

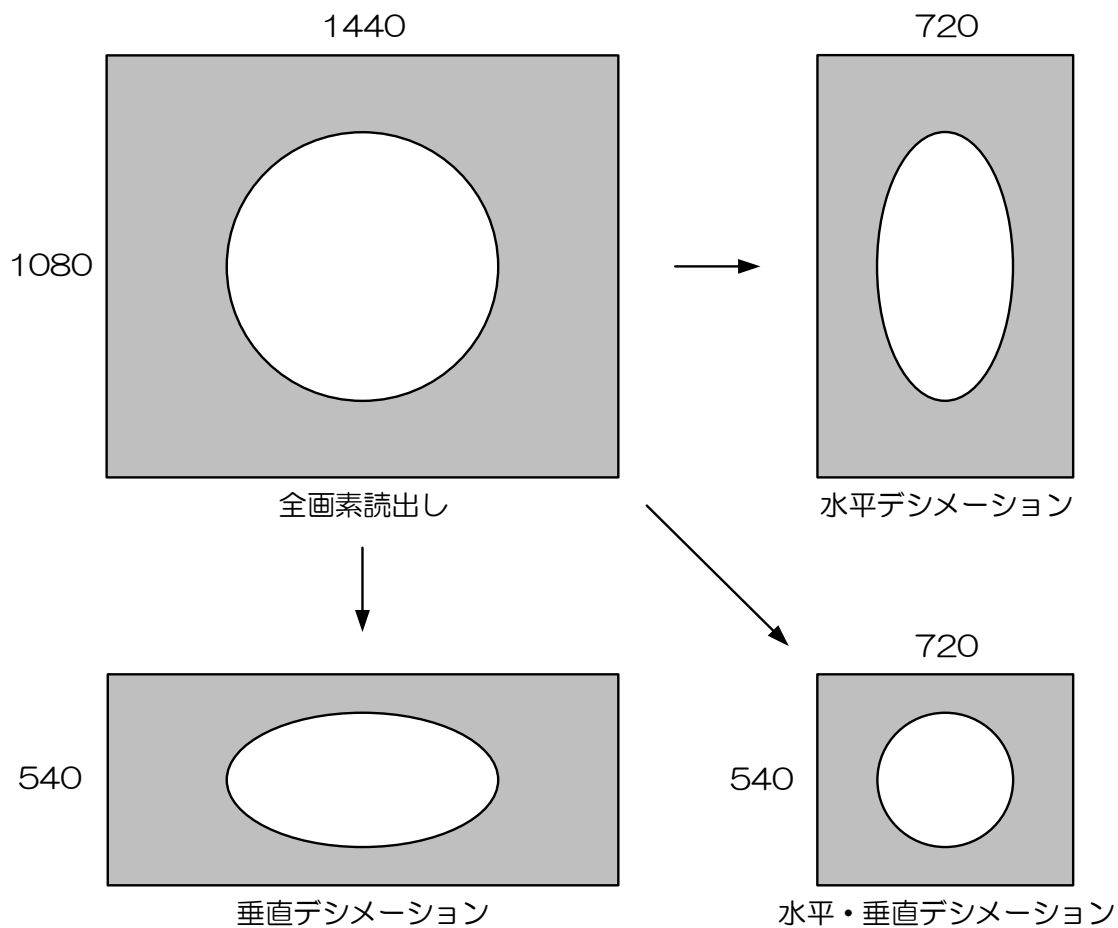
Binning Horizontal (0x0020 213C)、もしくは Binning Vertical (0x0020 215C) に対し書き込みを行う前に、AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

● 備考

- ビンングとデシメーションを同時に動作させることはできません。
- 水平・垂直ビンングに3は設定できません。

Decimation

デシメーション機能は読み出しラインを間引くことにより全有効エリアを高速で読み出し、インターフェース帯域幅の占有帯域の軽減とフレームレートを向上させることができます。



デシメーション動作のイメージ (BC160M, 2x2 デシメーション)

● デシメーション時の各出カフォーマットにおけるフレームレート

◆Mono8

Mono8			BC040M			BC160M		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 43fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	非対応			約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			約 66fps	約 89fps	約 148fps
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 130fps	約 173fps	約 227fps
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 248fps	約 331fps	約 502fps
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	非対応			約 248fps	約 331fps	約 502fps
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps

◆Mono10/Mono12

Mono10/Mono12			BC040M			BC160M		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap				約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap				非対応		
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap	非対応			非対応		
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap	非対応			非対応		
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap				約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		

◆Bayer8

Bayer8			BC040MC			BC160MC		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	約 250fps	約 333fps	約 436fps	約 66fps	約 89fps	約 148fps
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	非対応			約 45fps	約 60fps	約 99fps
		3tap	非対応			約 66fps	約 89fps	約 148fps
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 88fps	約 117fps	約 196fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 130fps	約 173fps	約 227fps
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 377fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 328fps	約 436fps	約 436fps	約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	約 436fps	約 436fps	約 436fps	約 248fps	約 331fps	約 502fps
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		3tap	非対応			約 248fps	約 331fps	約 502fps
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 196fps
		2tap	非対応			約 170fps	約 227fps	約 227fps
		3tap	非対応			約 227fps	約 227fps	約 227fps
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 374fps
		2tap	非対応			約 326fps	約 433fps	約 502fps
		3tap	非対応			約 472fps	約 502fps	約 502fps

◆Bayer10/Bayer12

Bayer10/Bayer12			BC040MC			BC160MC		
水平	垂直	CLK TAP	37.5MHz	50MHz	83MHz	37.5MHz	50MHz	83MHz
1	1	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fyps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	2	1tap	約 86fps	約 115fps	約 191fps	約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fyps	約 99fps
		3tap	非対応			非対応		
1	4	1tap	非対応			約 22fps	約 30fps	約 50fps
		2tap				約 45fps	約 60fyps	約 99fps
		3tap				非対応		
2	1	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 45fps	約 60fps	約 99fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 88fps	約 117fps	約 166fps
		3tap	非対応			非対応		
2	2	1tap	約 170fps	約 226fps	約 320fps	約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap	約 320fps	約 320fps	約 320fps	約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap	非対応			非対応		
2	4	1tap	非対応			約 86fps	約 114fps	約 190fps
		2tap				約 168fps	約 225fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	1	1tap	非対応			約 88fps	約 117fps	約 166fps
		2tap				約 166fps	約 166fps	約 166fps
		3tap				非対応		
4	2	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		
4	4	1tap	非対応			約 168fps	約 225fps	約 317fps
		2tap				約 317fps	約 317fps	約 317fps
		3tap				非対応		

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 217C	R/W	○	0x1	Decimation Horizontal	水平方向のデシメーションライン数を設定します。 0.4M : Min:0x1、Max:0x2 1.6M : Min:0x1、Max:0x4
0x0020 219C	R/W	○	0x1	Decimation Vertical	垂直方向のデシメーションライン数を設定します。 0.4M : Min:0x1、Max:0x2 1.6M : Min:0x1、Max:0x4

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

● 制御手順

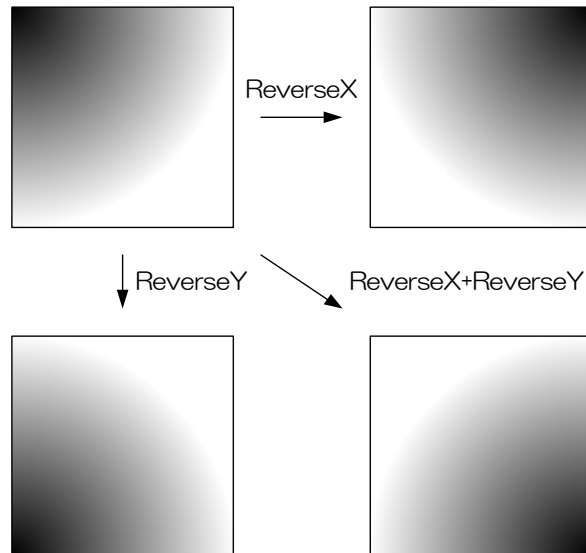
Decimation Horizontal (0x0020 217C)、もしくは Decimation Vertical (0x0020 219C) に対し書き込みを行う前に、AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

● 備考

- デシメーションとビニングを同時に動作させることはできません。
- 水平・垂直デシメーションに3は設定できません。

Reverse

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。



● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0021 21B0	R/W	○	0x0	ReverseX	画像左右反転 0x0:OFF、0x01:ON
0x0021 21D0	R/W	○	0x0	ReverseY	画像上下反転 0x0:OFF、0x01:ON

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x8A	R/W	○	0x0	ReverseX	画像左右反転 0x0:OFF、0x01:ON
0x8B	R/W	○	0x0	ReverseY	画像上下反転 0x0:OFF、0x01:ON

● 制御手順

IIDC2 アドレス

ReverseX (0x0021 F1D0) もしくは ReverseY (0x0021 F1F0) に対し書き込みを行う前に、AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

Legacy アドレス

ReverseX レジスタ (0x8A) / ReverseY レジスタ (0x8B) に書き込むことにより、直ちに変更されます。

PixelFormat

映像ストリームのピクセルフォーマットを選択します。

● 使用するレジスタ

IIC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 20DC	R.O.	—	B/W:0x0 Color:0x69	PixelCoding	B/W:0x0:Mono Color:0x60:BayerGR、0x63:BayerRG、 0x66:BayerGB、0x69:BayerBG
0x0020 20FC	R/W	○	0x8	PixelSize	0x8:Bpp8、0xA:Bpp10、0xC:Bpp12

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x87	R/W	○	0x8	出力ビット数	0x8:8bit、0x0A:10bit、0x0C:12bit

● 制御手順

IIC2 アドレス

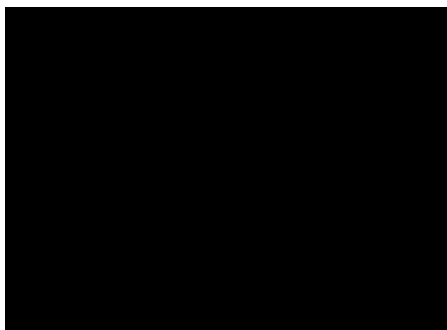
PixelSize(0x0020 20FC)書き込みを行う前に、AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

Legacy アドレス

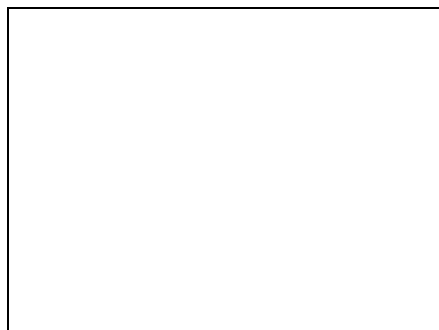
出力ビット数レジスタ (0x87)に書き込むことにより、直ちに変更されます。

TestPattern

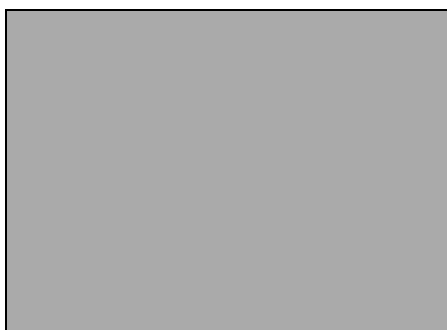
本カメラはテストパターン出力をサポートしています。サポートしているパターンは以下のとおりです。



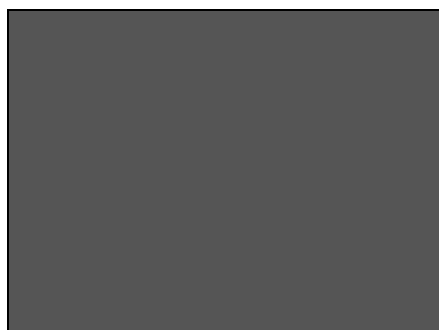
Black = 全画面 0 LSB @ 8bit



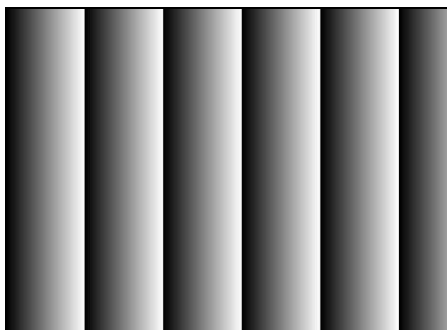
White = 全画面 255LSB @ 8bit



GreyA = 全画面 170LSB @ 8bit



GreyB = 85LSB @ 8bit



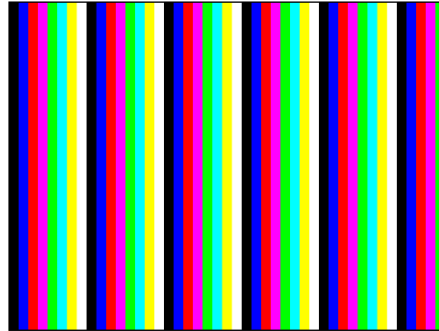
GreyHorizontalRamp = 水平ランプ



GreyVerticalRamp = 垂直ランプ



GreyScale = グレースケール
(白黒モデルのみ)



ColorBar = カラーバー
(カラーモデルのみ)

テストパターン (例: BC160M @Mono8 / BC160MC @Bayer8)

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0021 F13C	R/W	○	0x0	TestPattern	0x0:OFF 0x1:Black 0x2:White 0x3:GreyA 0x4:GreyB 0x5:GreyHorizontalRamp 0x6:GreyScale 0x7:ColorBar 0x8:GreyVerticalRamp

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x88	R/W	○	0x0	テストパターン	0x0:OFF 0x1:Black 0x2:White 0x3:GreyA 0x4:GreyB 0x5:GreyHorizontalRamp 0x6:GreyScale 0x7:ColorBar 0x8:GreyVerticalRamp

AcquisitionControl

カメラの映像出力について、実行・設定をします。

各種レジスタの設定を変更する際に、映像出力を停止させる必要がある場合は映像出力中断もしくは停止コマンドを発行する必要があります。

映像フレームレートはカメラが動作する範囲内で任意に設定できます。スケーラブル/ビニング/デシメーション/CameraLink Tap/CameraLink CLK により最大フレームレートは変わります。

BC040Mのみフレームレートを向上させることができる、高フレームレートモードを有しています。

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 303C	R/W	—	0x08	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	○	0.4M:0x736F31 1.6M:0x1E517F	Acquisition FrameRate	フレームレート 式: AcquisitionFrameRate / 65536[fps]
0x0020 30C8	R/W	○	0x0	Acquisition FrameIntervalControl	0x0:NoSpecify AcquisitionFrameRate の設定値優先 0x1:Manual AcquisitionFrameRateInterval の設定値優先
0x0020 30DC	R/W	○	0.4M:0x4F4FB 1.6M:0x12DF8A	Acquisition FrameInterval	インターバル 式: AcquisitionFrameInterval / 37500000[sec]
0x0021 F59C	R/W	○	0x0	HighFramerateMode	BC040Mのみ 0x0:OFF、0x1:ON

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x80	R.O.	—	0.4M:0x71 1.6M:0x1D	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) スケーラブル : 出力ライン数から計算(小数点以下切り捨て)

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

● 制御手順

◆高フレームレートモード(HighFramerateMode)

IIC2 アドレス

HighFramerateMode (0x0021 F59C)に対し書き込みを行う前に、

AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。

変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

お願い：高フレームレートモード使用時における注意点

- 高フレームレートモードを使用しますとフレームレートと感度が約 4 倍向上しますが画質が悪化する場合があります。高フレームレートモードを使用する場合は、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いただくようお願いいたします。

TriggerControl

BC シリーズの露光動作には、フリーランで動作するノーマルシャッタモードと外部からのトリガにより任意のタイミングで動作するランダムトリガシャッタモードの 2 種類があります。ランダムトリガシャッタモードは次の 2 とおりのトリガ入力で動作します。

- CameraLink CC1 から入力されるトリガ（ハードウェアトリガ）
- レジスタアクセスで入力されるトリガ（ソフトウェアトリガ）

カメラの動作モードをまとめると以下ようになります。

動作モード

トリガ動作モード	同期	露光制御
ノーマルシャッタ	フリーラン(内部同期)	ExposureTime レジスタ制御
ランダムトリガシャッタ	ハードウェアトリガ	• 固定(Fix)モード:TriggerSequence0 ExposureTime レジスタ制御
		• パルス幅モード:TriggerSequence1 トリガパルス幅制御
	ソフトウェアトリガ	• Edge モード:TriggerSequence0 ExposureTime レジスタ制御

※上記以外の動作モードの組み合わせについては保証いたしません。

- ノーマルシャッタ / TriggerMode = 0

シャッタスピードをレジスタ値 (ExposureTime/シャッタスピード) によって決定するモードです。読出し期間よりシャッタスピードが遅い場合、フレームレートはシャッタスピードに応じて変化します。

- ランダムトリガシャッタ / TriggerMode = 1

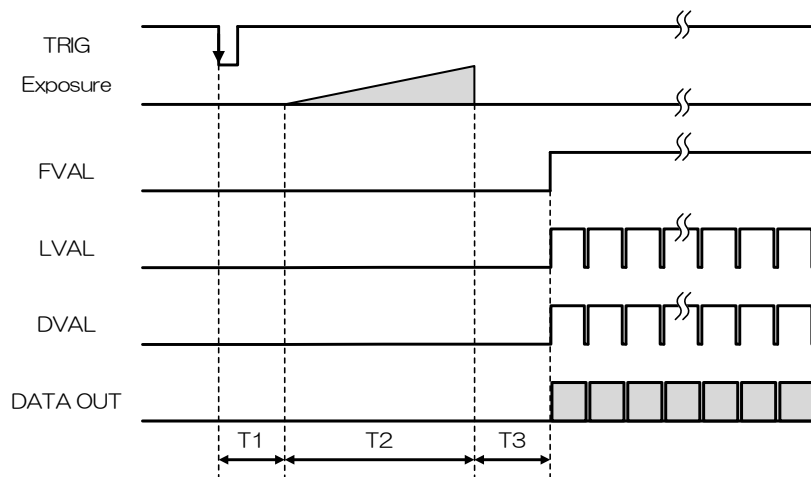
外部トリガ信号の入力により、任意のタイミングで映像を撮像し、取り込むことができます。移動物体を画像入力する際や、複数台のカメラで同じタイミングの画像を得る場合に有効です。

トリガ信号はカメラリンクI/F(CC1)から入力が可能なほか、ソフトウェアトリガ (固定モード) にも対応しております。ハードウェアトリガはトリガ信号のエッジで動作し、トリガ信号の取り込み極性はカメラレジスタ設定により正極性 / 負極性が選択可能です。

但し、外部トリガ信号を入力した際のカメラの内部状態により、外部トリガ信号を入力してから実際の露光を開始するまでに遅延時間があります。

- 固定モード (TriggerSequence0)

露光時間は電子シャッタの設定値によって決定します。(露光時間 = 設定値)



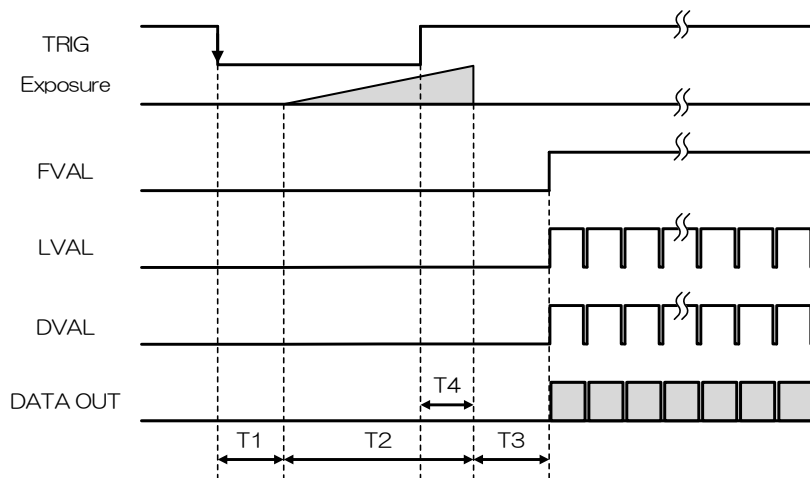
PixelFormat	高フレームレートモード	T1 [μ s]		T3 [μ s]	
		短時間露光モード			
		OFF	ON	OFF	ON
Mono8, Bayer8	OFF	12.4	28.6	565.7	566.7
	ON	10.6	26.0	565.1	566.0
Mono10/Mono12 Bayer10/Bayer12	OFF/ON	16.7	34.3	566.4	567.3

※ T1、T3 は、Typical 値です。

※ T2=シャッタスピード設定値

- Levelモード(TriggerSequence1)

露光時間はトリガ信号のパルス幅によって決定します。(露光時間 = パルス幅 + 約 14.3 μ s)
 パルス幅は 2.0 μ s 以上にしてください。尚、短時間露光モード=ON 時は非対応です。



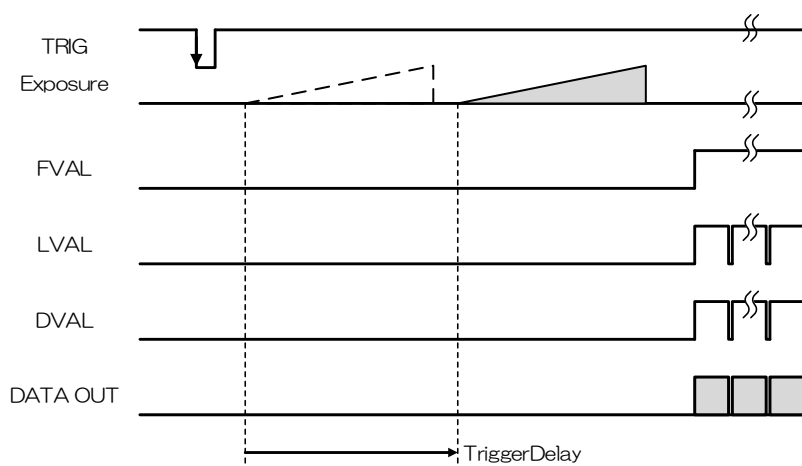
PixelFormat	高フレームレートモード	T1 [μ s]	T3 [μ s]	T4 [μ s]
Mono8, Bayer8	OFF	12.4	565.7	26.8
	ON	10.6	565.1	24.9
Mono10/Mono12 Bayer10/Bayer12	OFF/ON	16.7	566.4	31.0

※ T1、T3、T4 は、Typical 値です。

※ T2=パルス幅設定値

- Trigger Delay

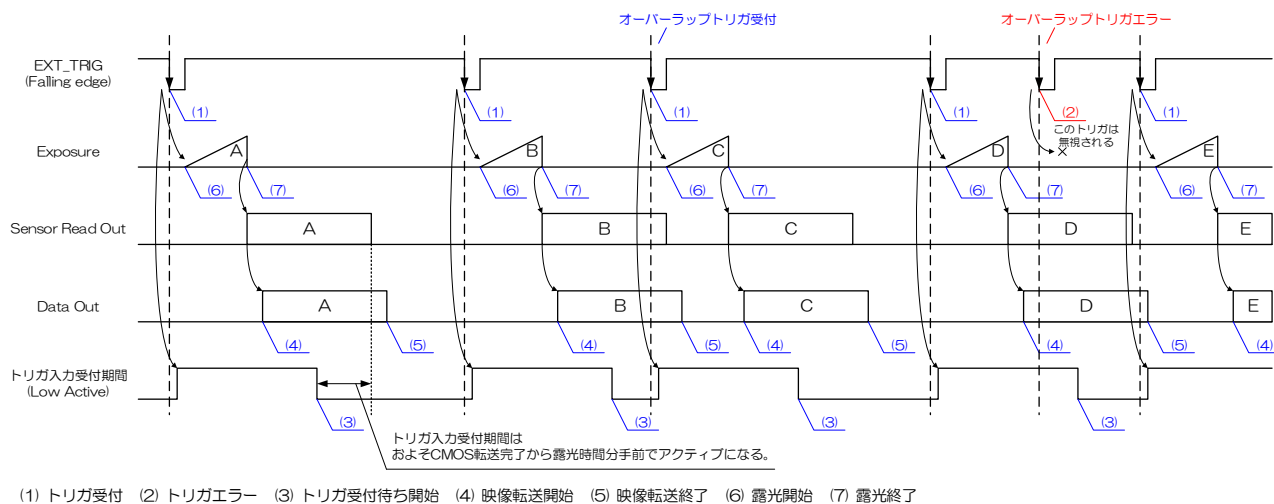
トリガ信号の入力された時点から露光開始までの遅延量が設定可能です。



なお、ランダムトリガシャッタで動作させた場合、外部トリガを入力してから露光を開始するまでに遅延時間が発生します。“仕様”の“タイミング”をご参照ください。

- Overlap Trigger

カメラが前の画像のセンサデータをまだ読取っている間に、新しい画像の露光が開始されるオーバーラップトリガに対応しています。これによりノーマルシャッタ時と同等のフレームレートでトリガ撮像可能です。但し、オーバーラップトリガを受付けた際は、露光開始タイミングに最大 1H の遅延が生じることがありますので、ご注意ください。尚、オーバーラップトリガの ON/OFF 切替えはできません。



● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 703C	R/W	○	0x0	TriggerMode	0x0:ノーマルシャッタ、0x01: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
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)、0x40:Software
0x0020 70BC	R/W	○	0x0	Trigger Delay	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.O.	—	—	SoftwareTrigger	0x08:SoftwareTrigger 発行

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x91	R/W	○	0x0	シャッタモード	0x0:ノーマルシャッタ、0x1:ランダムトリガシャッタ
0x92	R/W	○	0x0	ランダムトリガモード	0x0:固定(FIX)モード、0x1:パルス幅モード
0x93	R/W	○	0x0	トリガ極性	0x0:負極性、0x1:正極性

お願い：ランダムトリガシャッタにおける注意点

- ・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いたします。

● 備考

- ・ソフトウェアトリガ動作時の TriggerSoftware 実行～映像取得の遅延時間は不定となります。
- ・TriggerDelay はハードウェアトリガとソフトウェアトリガの両方に適用されます。

ExposureTimeControl

ExposureTime はイメージセンサが光にさらされる（露出する）時間を制御します。

制御方式として、任意の露光時間を設定するマニュアル露光時間制御(MANUAL)、電子シャッター機能を OFF する NoSpecify モードがあります。また、マニュアル露光時間制御(MANUAL)時に高速露光時間設定が可能な短時間露光モード(ShotrExposureMode)も有しています。

- NoSpecify : AcquisitionFrameRate によるフレームレート設定の露光時間で動作します。
- MANUAL : レジスタに設定した任意の露光時間で動作します。

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 4028	R/W	○	0x1	ExposureTime Control	露光時間の制御モードを選択 0x0:NoSpecify、0x1:Manual
0x0020 403C	R/W	○	0.4M:0x493E0 1.6M:0x124F80	ExposureTime	露光時間 ShortExposureMode=OFF時 式 : ExposureTime / 37500000 [sec] 0x22B(14.8 μsec) ~ 0x23C34600(16sec) ShortExposureMode=ON時 式 : ExposureTime * 53 / 983850009 [sec] 0x14(1.08 μsec) ~ 0xF7(13.31 μsec)
0x0020 439C	R/W	○	0x0	ShortExposureMode	0x0:OFF、0x1:ON

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0xA0	R/W	○	0.4M:0x7D 1.6M:0x1F	シャッタースピード分母	ShortExposureMode=OFF 時のみ設定可能 0x1(1)~0x107EF(67567)
0xA4	R/W	○	0x1	シャッタースピード分子	ShortExposureMode=OFF 時のみ設定可能 0x1(1)~0x10(16)

※0.4M : BC040M/BC040MC、1.6M : BC160M/BC160MC

● 制御手順

◆露光制御モード切替え

ExposureTimeControl レジスタに対して値を設定します。

ExposureTimeControl	機能
NoSpecify	AcquisitionFrameRate の設定値優先
Manual (※)	ExposureTime の設定値優先

※工場出荷設定

◆マニュアル露光時間制御

IIDC2 アドレス

整数値にて露光時間を指定します。露光時間の絶対値は、以下の式にて計算します。

ShortExposureMode=OFF 時(14.8 μsec ~ 16sec)

露光時間(絶対値) = ExposureTime / 37,500,000 [sec]

ShortExposureMode=ON 時(1.08 μsec ~ 13.31 μsec)

露光時間(絶対値) = ExposureTime * 53 / 983,850,009 [sec]

Legacy アドレス

ShortExposureMode=OFF 時のみ設定可能

有理数にて露光時間を指定します。露光時間の絶対値は、以下の式にて計算します。

露光時間(絶対値) = シャッタスピード分子 / シャッタスピード分母 [sec]

◆短時間露光モード(ShortExposureMode)

IIDC2 アドレス

ShortExposureMode (0x0020 439C) に対し書き込みを行う前に、

AcquisitionCommand(0x0020 303C)に 0x00 を書き込み、映像を停止する必要があります。

変更後 AcquisitionCommand に 0x08 を書き込み、映像出力を再開します。

お願い：短時間露光モード使用時における注意点

- ShortExposureMode を使用しますと画質が悪化する場合があります。また、実際の露光時間について個体差や使用環境（使用温度など）によりバラつくことがあります。ShortExposureMode を使用する場合は、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いただくようお願いいたします。
- 画面上部と下部の明るさが異なる現象が発生す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。

DigitalIOControl

トリガ信号の取り込み極性を切り替えることができます。

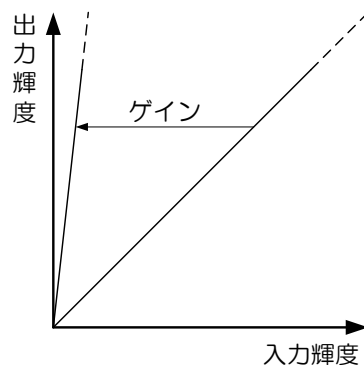
● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 9050	R/W	○	0x0	LineInverterAll	Line0(CC1)信号ライン極性 0x0:負極性、0x1:正極性
0x0020 9070	R.O.	—	0x1	LineStatusAll	Line0(CC1)信号ラインステータス

Gain

ゲインを設定することで、映像輝度の倍率を変更することができます。



● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 407C	R/W	○	0x0	Gain	0x0 (0dB) ~ 0xF0 (24dB)

Legacy アドレス

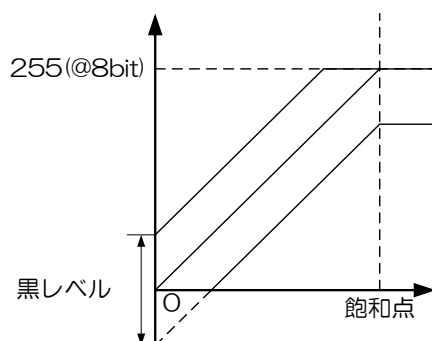
レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x76	R/W	○	0x0	ゲイン	0x0(0dB:初期設定)~0xF0(24dB)

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いただくようお願いいたします。

BlackLevel

映像の黒レベルを設定します。映像の飽和レベルを 100%として、黒レベル(画像レベルの取りうる最小値)を-25.0%~+25.0%の範囲で設定可能です。但し黒レベルを0%以下にすると、映像輝度が飽和しない場合があります。



● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

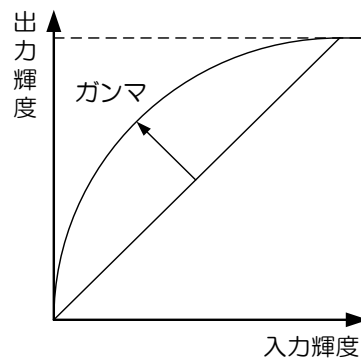
レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 405C	R/W	○	0x0	BlackLevel	0xFFFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x70	R/W	○	0x0	セットアップ	0xFFFFFFFFFF (-25%) ~ 0x100(+25%)

Gamma

出力映像に対しガンマ補正を適用します。



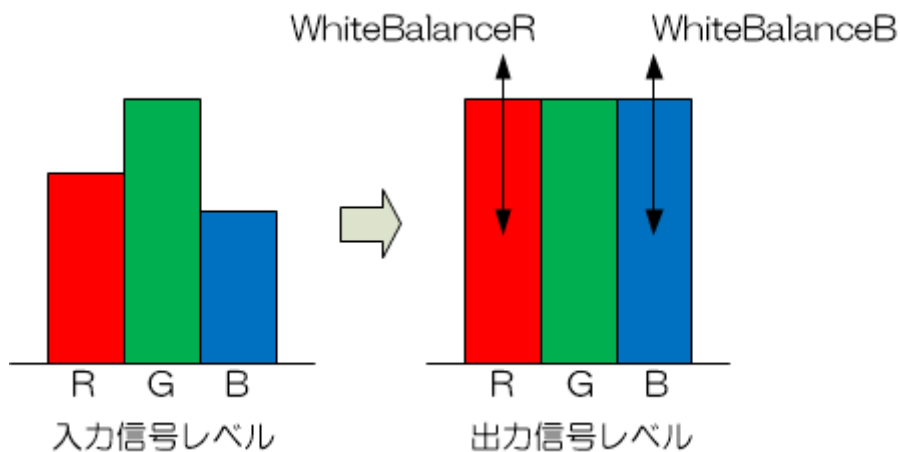
● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 409C	R/W	○	0x64	Gamma	ガンマ補正値の値を設定 Min:0x2D($\gamma=0.45$)、Max:0x64($\gamma=1.0$)

BalanceRatio

BalanceRatio の設定によりホワイトバランスゲインを調整します
本機能はカラーモデルのみで使用可能です。



BalanceRatio

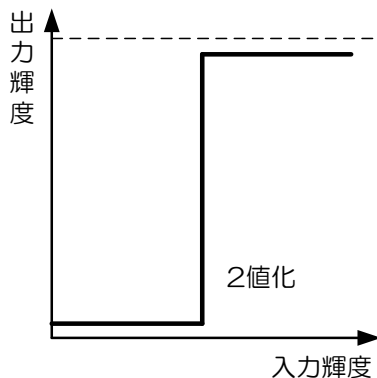
● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 5068	R/W	○	0x1	WhiteBlanceControl	0x1:Manual、0x3:OnePush (Colorのみ)
0x0020 507C	R/W	○	0x10000	WhiteBalanceR	0x10000(1倍) ~ 0x7FFFF(8倍) (Colorのみ)
0x0020 509C	R/W	○	0x10000	WhiteBalanceB	0x10000(1倍) ~ 0x7FFFF(8倍) (Colorのみ)

LUTControl

映像に対して入力：12bit, 出力：12bit の任意の LUT を適用することが可能です。



LUT の設定例

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 603C	R/W	○	0x0	LUT Enable	0x0:OFF、0x1:ON
0x0030 0000	R/W	-	0x0	LUT Value[0]	Min:0x0、Max:0xFFF
0x0030 0004	R/W	-	0x0	LUT Value[1]	
↓					
0x0030 0FFC	R/W	-	0x0	LUT Value[1023]	
↓					
0x0030 3FFC	R/W	-	0x0	LUT Value[4095]	

● 制御手順

◆LUTの有効/無効切り替え

LUT Enableレジスタに対して値を設定します。

LUTEnable	機能
Off	LUT 無効
On	LUT 有効

◆LUTの出力値設定

LUTValueAllレジスタのValue[0]～Value[4095]フィールドに書き込みます。

ValueレジスタのインデックスはLUTの入カレベルを意味します。

UserSetControl

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。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以下のとおりです。

UserSet 適用レジスタ

カテゴリ	レジスタ名	カテゴリ	レジスタ名
TransportlayerControl	CameraLink Tap	TriggerControl	TriggerSource
	CameraLink CLK		TriggerDelay
ImageFormatControl	OffsetX	ExposureControl	ExposureTimeControl
	Width		ExposureTime
	OffsetY	DigitalIOControl	ShortExposureMode
	Height		LineInverterAll
	BinningHorizontal	AnalogControl	Gain
	BinningVertical		BlackLevel
	DecimationHorizontal		Gamma
	DecimationVertical		WhiteBalanceControl
	ReverseX		WhiteBalanceR
	ReverseY		WhiteBalanceB
	PixelSize		LUTControl
	TestPattern	UserSetControl	UserSetDefault
	AcquisitionControl	AcquisitionFrameRateControl	SequentialShutterControl
AcquisitionFrameRate		SequentialShutterTerminateAt(※)	
AcquisitionFrameIntervalControl		SequentialShutterEntry(※)	
AcquisitionFrameInterval		DPCCControl	DPCCEnable(※)
HighFramerateMode			DPCCNumber(※)
TriggerControl	TriggerMode	DPCCEntryX(※)	
	TriggerSequence	DPCCEntryY(※)	

※ 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。

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0020 807C	R/W	—	0x0	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	—	0x0	UserSetCommand	メモリ保存/読み出し 0x0:Done、0x08:Load、0x09:Save
0x0021 F2FC	R/W	○	0x0	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、0x1:UserSet1 ~ 0xF:UserSet15

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x6C	R/W	—	0x0	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

● 制御手順

◆ユーザー設定の Load と Save

IIDC2 アドレスの場合

UserSetSelector によってユーザー設定チャンネルを設定します。

UserSetCommand に 0x9 を書くことにより、ユーザー設定の保存を行います。

UserSetCommand に 0x8 を書くことにより、ユーザー設定の読み出しを行います。

保存、読み出し共に、動作完了後カメラ自身が UserSetCommand の値を 0x0 にクリアします。

Legacy アドレスの場合

メモリバンク選択レジスタによってメモリバンクを設定します。

メモリ保存レジスタに 0x1 を書くことにより、ユーザー設定の保存を行います。

メモリ呼び出しレジスタに 0x1 を書くことにより、ユーザー設定の読み出しを行います。

◆UserSetDefault の設定

IIDC2 アドレスの場合

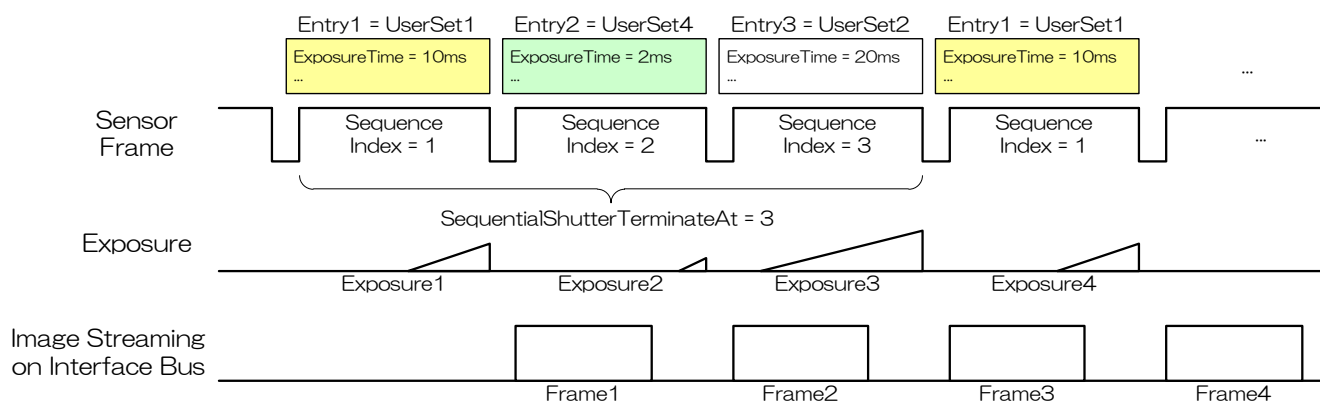
UserSetDefault によってカメラ起動時に Load するユーザー設定チャンネルを選択します。

UserSetDefault に値を設定後、UserSetCommand に 0x9 を書くことにより、

カメラ起動時に Load するユーザー設定チャンネルの保存を行います。

SequentialShutterControl

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。尚、短時間露光モード=ON 時は非対応です。



SequentialShutter 適用レジスタ

カテゴリ	レジスタ名
ImageFormatControl	OffsetX
	OffsetY
ExposureControl	ExposureTime
AnalogControl	Gain
	BlackLevel
	Gamma
	WhiteBalanceControl
	WhiteBalanceR
	WhiteBalanceB
LUTControl	LUTEnable

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。

● 使用するレジスタ

IIDC2 アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0021 F31C	R/W	○	0x0	SequentialShutter Enable	0x0:OFF、0x01:ON
0x0021 F33C	R/W	○	0x1	SequentialShutter TerminateAt	使用する SequentialShutterEntry の終端を設定 Min:0x1(1) Max:0x10(16)
0x0050 0040	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry1	1 番目のシーケンスで適用する UserSet 番号を設定 Min:0x1(1) Max:0xF(15)
0x0050 0044	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 2	2 番目のシーケンスで適用する UserSet 番号を設定 Min:0x1(1) Max:0xF(15)
↓				↓	↓
0x0050 0074	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 15	3 番目のシーケンスで適用する UserSet 番号を設定 Min:0x1(1) Max:0xF(15)
0x0050 0078	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 16	4 番目のシーケンスで適用する UserSet 番号を設定 Min:0x1(1) Max:0xF(15)

Legacy アドレス

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0xF0	R/W	○	0x0	SequentialShutter Enable	0x0:OFF、0x1:ON
0xF1	R/W	○	0x1	SequentialShutter TerminateAt	使用する SequentialShutterEntry の終端を設定 0x1 ~ 0x4
0xF3	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 1	1 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF4	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 2	2 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF5	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 3	3 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF6	R/W	○	0x1	SequentialShutter Entry 4	4 番目のシーケンスで適用する SequenceMemory 番号を設定 0x1 ~ 0x4
0xF7	W.O.	—	—	SequenceMemory Load	0x1:メモリバンク選択レジスタで設定した Sequence 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	0x1:メモリバンク選択レジスタで設定した Sequence 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 すると全てのメモリバンク情報は消えます

● 制御手順

カメラにパラメータを設定し、UserSet に保存します。必要に応じてこれを繰り返します。

※ UserSet の操作方法については UserSetControl の項を参照してください。

SequentialShutterEntry に UserSet 番号を設定します。

SequentialShutterTerminateAt レジスタ値に

Sequence の繰り返しを行インデックス数を設定します。

SequentialShutterEnable を有効にします。

● 備考

Legacy アドレス制御の SequenceMemorySave を用いて保存した内容は揮発メモリに保存されます。

そのため、電源を OFF すると SequenceMemorySave を用いて保存した内容は消えます。

DPCControl

DPC(Defective Pixel Correction : 欠陥画素補正)では、イメージセンサの欠陥画素を補正することができます。欠陥画素の座標(X, Y)を指定することにより、指定座標の周囲画素値から演算をおこない、欠陥画素を補正します。

● 使用するレジスタ

IIDC2 レジスタ

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x0021 F29C	R/W	○	0x1	DPCEnable	画素欠陥補正 0x0:OFF、0x1:ON
0x0021 F2BC	R/W	○	0x0	DPCNumber	補正する欠陥画素数を指定 0x0 (0) ~ 0x100 (256)
0x0040 0000	R/W	○	0x1	DPCValue [X ₁]	1 個目の補正対象画素 X 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 0004				DPCValue [Y ₁]	1 個目の補正対象画素 Y 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)
0x0040 0008				DPCValue [X ₂]	2 個目の補正対象画素 X 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 000C				DPCValue [Y ₂]	2 個目の補正対象画素 Y 座標指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)
↓				↓	↓
0x0040 07F8				DPCValue [X ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 X 座標を指定 0.4M:0x0(0)~0X2CF(719) 1.6M:0x0(0)~0X59F(1439)
0x0040 07FC				DPCValue [Y ₂₅₅]	255 個目の補正対象画素 Y 座標を指定 0.4M:0x0(0)~0X21B(539) 1.6M:0x0(0)~0X437(1079)

Legacy レジスタ

レジスタ アドレス	Read Write	メモリ 保存	Default	レジスタ名	備考
0x89	R/W	○	0x1	画素欠陥補正	0x0:OFF, 0x01:ON

● 設定手順

◆DPC 機能の ON/OFF 切替え

DPCEnable レジスタに対して値を設定します。

設定値	機能
OFF	無効
ON(※)	有効

※ 工場出荷設定

◆DPC 対象画素の座標の設定

補正する欠陥画素数を DPCNumber に設定します。

DPCValue レジスタに対して値を設定します。DPCValue に欠陥画素の座標を入力すると、周囲画素の平均値を算出し、欠陥画素に対して補正をおこないます。欠陥画素が複数存在する場合は異なる DPCValue レジスタに対して新たに座標指定することによって複数の欠陥画素を補正することが出来ます。

	DPCNumber	DPCValue[X]	DPCValue[Y]
最小	0	0	0
最大	256	WidthMax-1	HeightMax-1

保証規定

● 無償保証期間

保証期間はお客様お買い上げ後 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。

● 無償保証対象外範囲

以下の故障・損傷・損失の場合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、磨耗、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扱による場合
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. 構成品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、不適当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

修理

● 修理方法

代替品または同等機能製品への交換対応となります。

● 修理依頼方法

修理ご依頼の際は弊社ホームページより「故障状況調査書」をダウンロードいただき、必要事項をご記入のうえ、弊社製品単品とあわせてご依頼ください。

故障修理依頼

https://www.toshiba-teli.co.jp/support/contact/failure_situation_j.htm

なお、修理ご依頼の際には、以下の注意事項をご確認いただ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ください。
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いただけます様、お願いいたします。
3. カメラ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いただきます。弊社からお客様宛の送料は、無償期間内に限り、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、配送方法は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。