

USB3.0 出力 高解像度カメラ
ARTCAM-5040-USB3 シリーズ
商品説明書

ARTRAY

株式会社アートレイ

目次

1. 注意事項	- 3 -
2. 概要	- 6 -
3. 特長	- 6 -
4. 商品構成	- 6 -
5. セットアップ	- 7 -
5.1. カメラの接続方法(接続例)	- 7 -
6. 仕様	- 8 -
6.1. 仕様一覧	- 8 -
6.2. カメラ機能	- 9 -
6.2.1. シャッタースピード設定	- 9 -
6.2.2. カメラ外形寸法図(外部 I/O 端子はオプション対応品のみとなります)	- 10 -
6.2.3. センサー面周辺寸法図	- 11 -
6.2.4. センサーパッケージと受光面位置	- 12 -
6.2.5. レンズ対視野範囲 (参考)	- 12 -
6.2.6. センサー実装方向とベイヤーパターン	- 13 -
6.2.7. 出力解像度(ROI)設定	- 14 -
6.2.8. タイミングチャート	- 15 -
6.2.9. 外部トリガー機能 (オプション)	- 18 -
6.3. 分光感度特性	- 19 -
6.3.1. ARTCAM-5040-UBS3	- 19 -
6.3.2. ARTCAM-5040-RGBIR-UBS3	- 19 -
6.3.3. ARTCAM-5040-BW-UBS3	- 20 -
7. 推奨スペック	- 21 -

1. 注意事項

■取扱説明書に関する注意事項

1. ご使用の前に必ず本書をよくお読みになり、注意事項を確認のうえ製品を正しくご使用ください。
2. 本書は必要なときに参照できるよう、大切に保管してください。
3. 本書に乱丁・落丁があった場合や、紛失・汚損された場合には、お取替えいたしますので、本書末尾記載の弊社連絡先までご連絡ください。
4. 本製品の本来の使用法以外の使い方につきましては、安全性を保証致しかねますので、ご了承ください。
5. 本書の安全に関する指示事項は、必ずお守りください。
6. 本書の内容に関して、将来予告なしに変更することがあります。
7. 本書に掲載している図は、説明のため、一部、省略や抽象化を行っています。
8. 本書の内容に関して、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきのことがございましたら、本書末尾記載の弊社連絡先までご連絡ください。
9. 本書の内容の一部または全部を、弊社に無断で転載・複製・改変することはできません。
10. 弊社では、本製品を運用した結果での損害または、逸失利益等の請求につきましては、項目8に関わらずいかなる責任も負いかねますので、予めご了承ください。
11. 弊社の海外現地法人・駐在員事務所では、本製品の保守・修理対応を行っておりませんので、ご承知おきください。

■絵表示について

製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために下記絵表示をしています。



この表示を守らずに誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



この表示を守らずに誤った取扱いをすると、人が障害を負う可能性または物的損害の発生が想定される内容を示しています。

■安全にお使いいただくために



警告

●下記状態のまま使用すると火災・感電の原因となります。使用を中止し、カメラから USB ケーブルを取り外してください。故障の場合の修理、交換につきましては本書末尾記載の弊社連絡先までご連絡ください。お客様による分解・改造・修理は危険ですので絶対におやめください。

- ・カメラから煙が出ている、カメラが異常に熱くなる、異臭や異音がする
- ・カメラの内部に異物や水などが混入した場合
- ・カメラに衝撃を与えて破損した場合

●不安定な場所に設置しないでください。落下や転倒し、けがの原因となります。



注意

●油煙や湯気が当たるような場所に設置しないでください。火災・感電の原因となる場合があります。

●火のそばや自動車の中、直射日光が当たる場所など高温の場所に設置・保管はしないでください。内部の部品に悪い影響を与え、火災の原因となる場合があります。

●カメラを布で包む等、熱がこもる状態で使用しないでください。部品が変形し、火災の原因となる場合があります。

●カメラに衝撃を与えないでください。故障の原因となります。

●ケーブル類を濡れた手で接続しないでください。感電の原因となります。

●通電中のカメラに長時間触れないでください。カメラ温度が上がり、低温やけどの原因となる場合があります。

■その他注意事項

●太陽光などの強い光を長時間撮影すると、センサーに損傷を与える場合があります。また使用していない状態でもこうした強い光を当てないでください。

■お手入れについて

●カメラの汚れは、柔らかい布かティッシュペーパーで拭き取ってください。その際アルコール、シンナー、ベンジンなどは使わないでください。変質したり、塗装が剥がれたりする場合があります。

■電波障害についてのご注意

●カメラをラジオ、テレビジョン受信機に近づけて使用すると、受信障害の原因となる場合があります。

■輸出管理について

本製品は、外国為替及び外国貿易法により定められた「キャッチオール規制」の対象製品です。輸出令別表第3に掲げる地域（輸出管理を厳格に実施している27カ国※）以外の国への輸出で実際に大量破壊兵器（核兵器等）、通常兵器の開発等に用いられるおそれのあることが分かった場合は、事前に経済産業大臣の許可を受ける必要があります。

関係法令に従い、貴社の責において必要な許可等を取得して頂けますようお願いいたします。

ご参考：経済産業省 安全保障貿易管理サイト <https://www.meti.go.jp/policy/anpo/index.html>

該非判定書・項目別対比表の発行が必要な場合は、「該非判定書発行依頼書」の必要事項をご記入の上、FAX(03-3389-5486)もしくは担当営業へメールにてご送付ください。

※該非判定書発行依頼書の書面は事前に担当営業よりメール等でお受け取りください。

上記は本書発行時点での施行法令に基づいた記載となっております。本製品の実際の輸出にあたっては、必ず最新の法令をご確認の上、個別にご判断ください。

■保証について

弊社では、ペーパーレス化推進のため保証書の添付を廃止し、発送日及びユーザー登録日において保証期間の管理をしております。詳しくは下記PDFをご参照ください。

製品保証体制に関するお知らせ www.artray.co.jp/wp-content/uploads/2022/09/SEIHINHOSYOU.pdf

●本製品の品質・機能および取扱説明書に関して、お客様の使用目的に対する適合性・市場性については一切保証を致しかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

●高度な信頼性を必要とする業務には使用しないでください。本製品は、医療機器、原子力設備や機器航空宇宙機器、輸送設備や機器等、人命にかかわる設備や機器としての使用またはこれらに組み込んだの使用は意図されておりません。

これら設備や機器、制御システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身事故、財産損害等が生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。

■廃棄について

●本製品を廃棄される場合は、弊社に返却いただくか、関連法令に基づいて正規の産業廃棄物としての処理を行い、第三者に再利用されることのないよう処置し、廃棄の記録を残していただきますようお願い致します。

2. 概要

本書は、CMOS センサーを使用した USB3.0 出力付きカラーカメラ ARTCAM-5040-USB3 および、USB3.0 出力付き RGB-IR カメラ ARTCAM-5040-RGBIR-USB3、USB3.0 出力付きモノクロカメラ ARTCAM-5040-BW-USB3 の製品仕様について記述した商品説明書です。

3. 特長

- RGB-IR カメラ

RGB-IR カメラは可視光域と IR 光域の両方を機械的なスイッチを使用せず撮影することが可能です。

- グローバルシャッター対応

採用している CMOS センサーのシャッター方式がグローバルシャッター方式ですので、高速で移動する被写体を撮影する場合でも、画像が流れることなく、鮮明な画像が撮影可能です。

- USB3.0 インターフェイス採用

PC との親和性の高い、USB3.0 インターフェイスを採用していますので、キャプチャカードやホストアダプタカードを介さずに、直接 PC へ画像を取り込む事ができます。

4. 商品構成

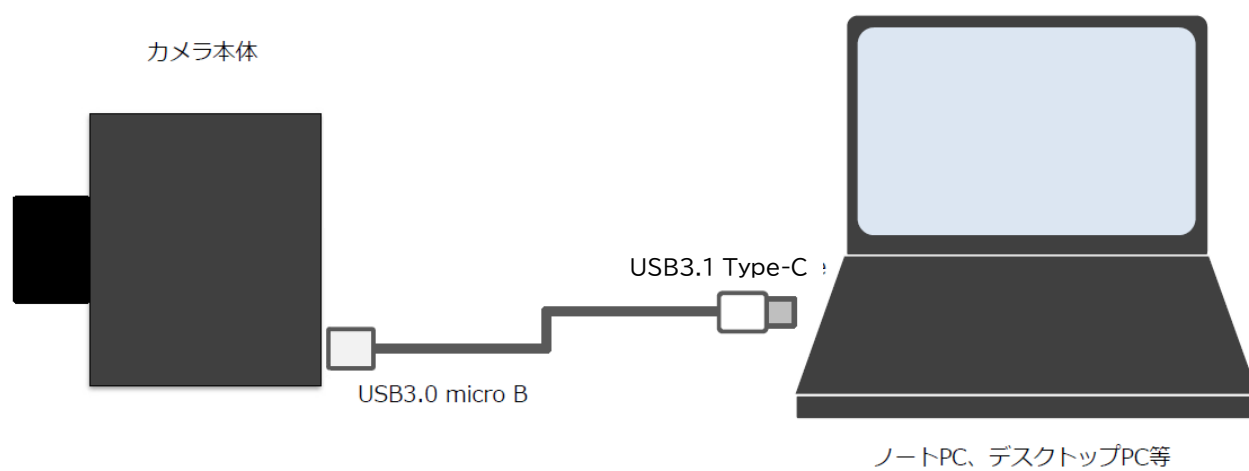
- 1) カメラ本体
- 2) USB3.1 Gen1 ケーブル TYPE C－micro B コネクタ 約 2m
- 3) ソフトウェア CD

<オプション>

- 1) C マウントレンズ
- 2) 各種レンズ
- 3) 各種フィルター
- 4) 外部 I/O トリガー入力用ケーブル
- 5) USB3.0 ケーブル TYPE A(デュアル)－micro B コネクタ 約 3m

5. セットアップ

5.1. カメラの接続方法(接続例)



6. 仕様

6.1. 仕様一覧

項目	ARTCAM- 5040-USB3	ARTCAM- 5040-RGBIR-USB3	ARTCAM- 5040-BW-USB3
撮像素子	キヤノン社製 カラーセンサー LI5040SAC	キヤノン社製 RGB-IR センサー LI5040SAI	キヤノン社製 モノクロセンサー LI5040SAM
有効画素数	2592(W) x 2056(H)		
出力画素数	2592(W) x 2056(H)		
画素サイズ	3.4[μm] x 3.4[μm]		
有効撮像面積	8.81[mm] x 6.99[mm] (2/3 インチ)		
検知周波数帯	350～900nm (QE>10%)		
シャッター方式	グローバルシャッター		
S/N 比	SN 比: 71.2dB (参考値)		
出力インターフェイス	USB3.0 バルク転送		
A/D 分解能	12bit		
フレームレート	30fps(12bit モード) 60fps(8bit モード)		
露光時間	7.66 マイクロ秒～3 秒		
ゲイン (アナログ/デジタル)	0～63 ※既定値は 32 (0～23.625dB, 0.375dB Step ※既定値は 12dB)		
ROI	ON/OFF ※既定値は OFF 対応 (ただし水平方向は 24 の倍数、垂直方向は 2 の倍数で指定)		
ミラー反転	ON/OFF ※既定値は OFF ソフト処理のみ		
動作モード	内部同期／外部トリガー同期 (オプション)		
レンズマウント	C マウント		
電源	DC5.0V USB バスパワー供給		
消費電力	最大約 5W		
周囲条件	動作温度／湿度：10～35℃／10～80% (但し結露なきこと) 保存温度／湿度：0～60℃／10～95% (但し結露なきこと)		
外形寸法	80.0(W) × 65.0(H) × 36.8(D)mm ※レンズ、三脚板、突起部含まず		
質量	約 250g		

6.2. カメラ機能

6.2.1. シャッタースピード設定

カメラの露光時間(電子シャッタースピード)を、 100μ 秒単位で設定することができます。

※実際に設定されるのは125.6ミリ秒未満は1H時間単位、125.6ミリ秒以上は1F時間単位
125.6ミリ秒を境にセンサーの動作モードが変わるため、露光時間変更時に露光時間不定なフレームが1フレーム以上出力される場合があります。

露光時間は以下の式により算出できます。

$$\text{露光時間} = \text{シャッタースピード設定値} * 100\mu\text{秒} \quad (\text{設定範囲 } 1 \sim 30000)$$

1H時間の計算式は全画素出力時(2592 x 2056)及び、ROI設定時共通で以下の通りになります。

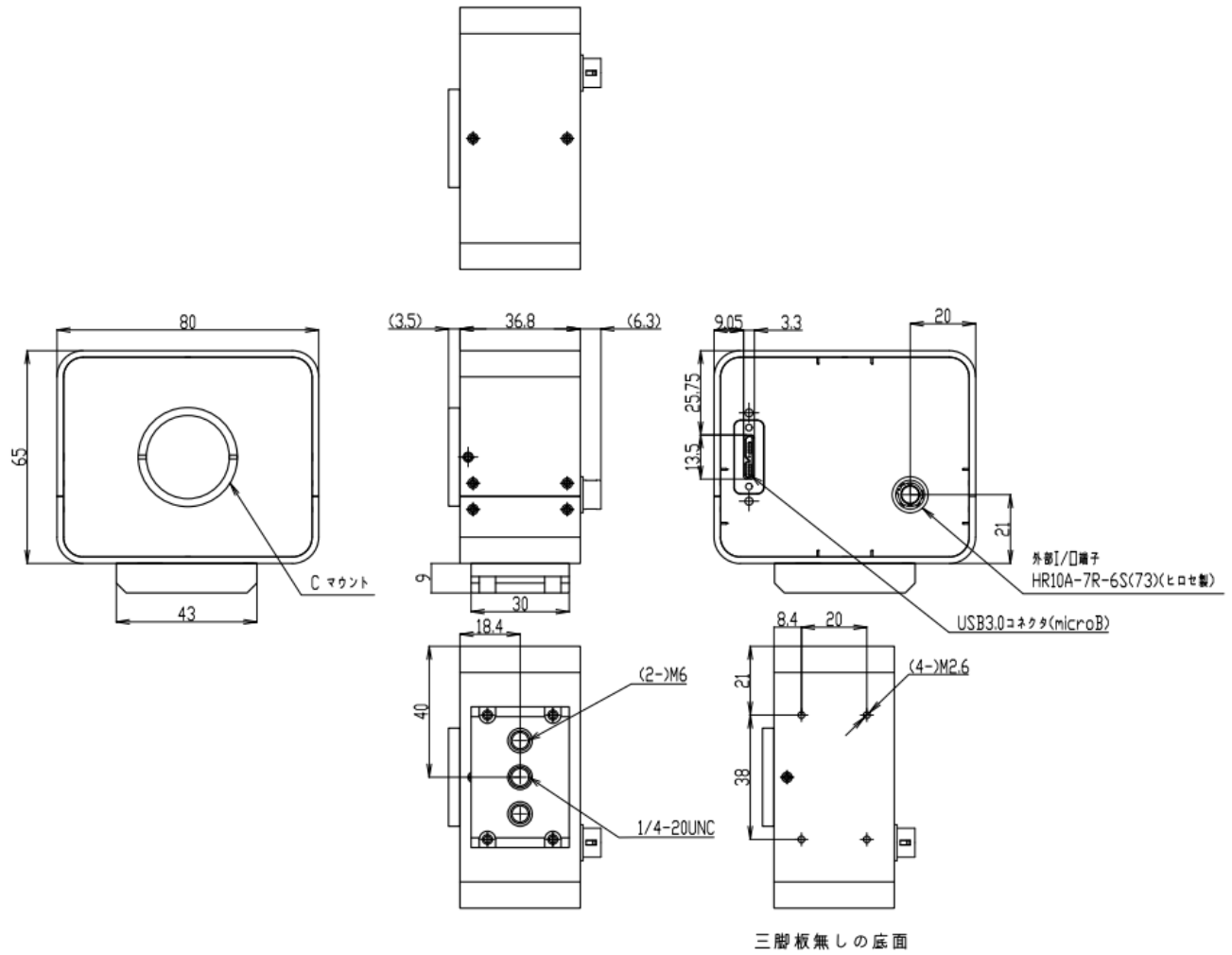
$$1\text{H時間} = 276 \times 1/36000000[\text{sec}] = 7.666[\mu\text{秒}]$$

1F時間の計算式は全画素出力時(2592 x 2056)、

$$1\text{F時間} = (2056 + 116) / 2 * 1\text{H時間} = 8.326[\text{ミリ秒}]$$

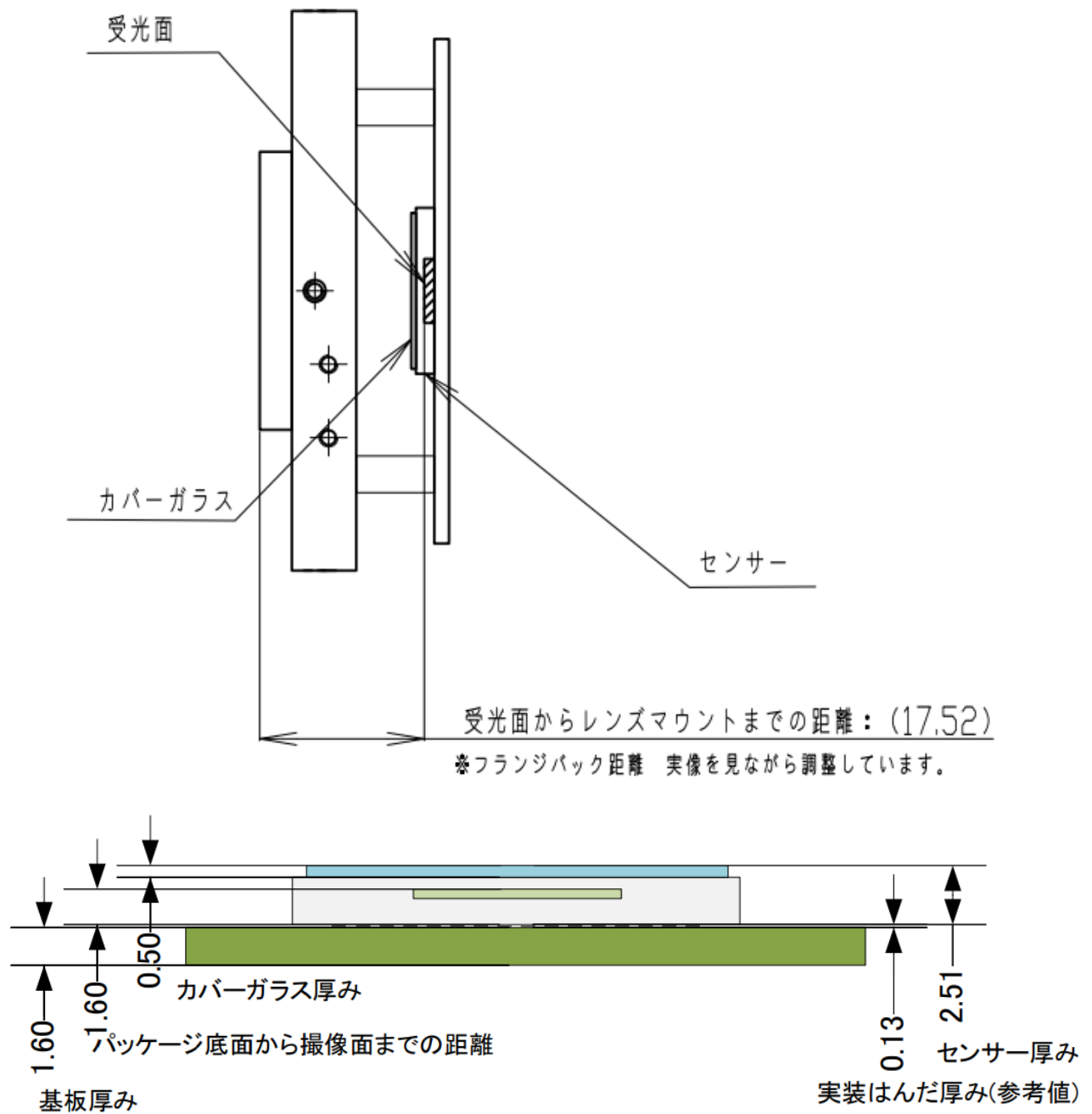
ROI設定時は上記の"2056"の部分が垂直有効画素数になります。

6.2.2. カメラ外形寸法図(外部 I/O 端子はオプション対応品のみとなります)

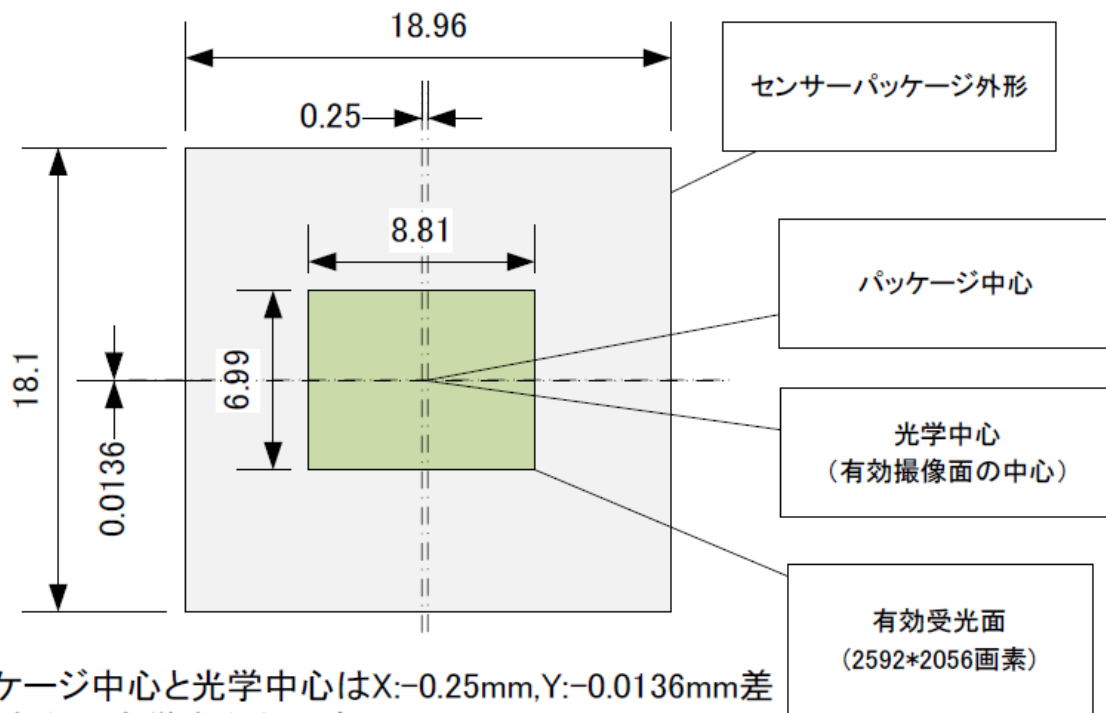


※仕様は変更になる可能性があります。

6.2.3. センサー面周辺寸法図



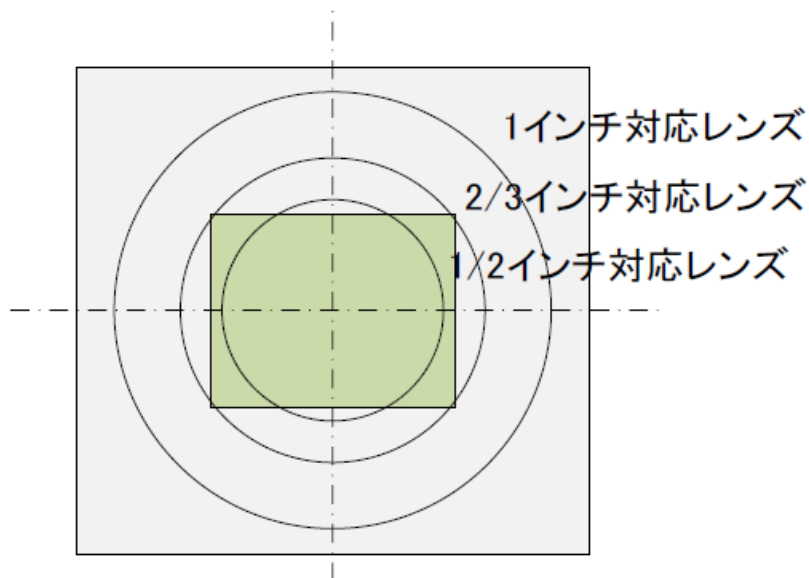
6.2.4. センサーパッケージと受光面位置



$$H = 3.4[\mu\text{m}] \times 2592 = 8812.8[\mu\text{m}]$$

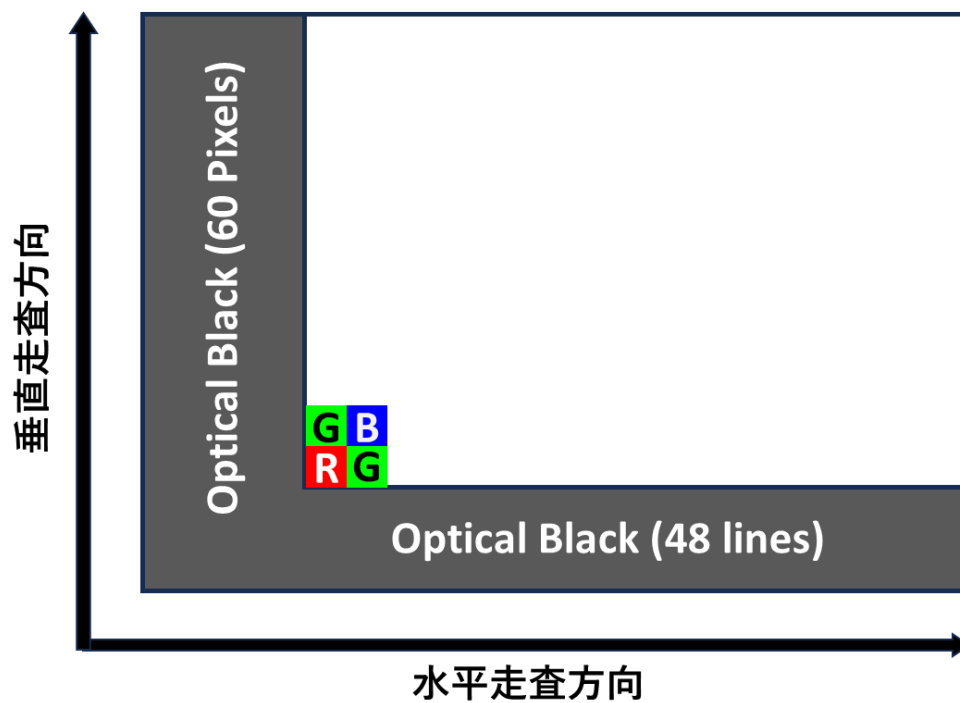
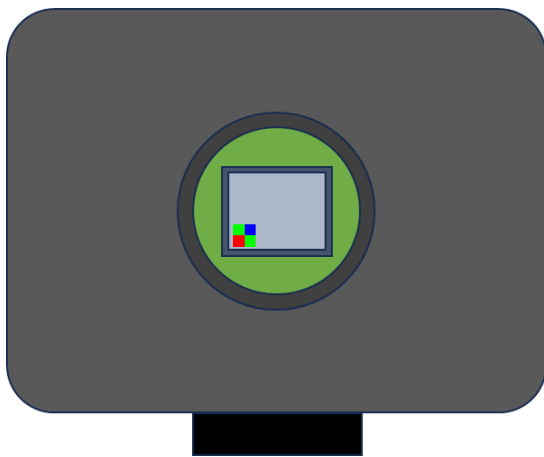
$$V = 3.4[\mu\text{m}] \times 2056 = 6990.4[\mu\text{m}]$$

6.2.5. レンズ対視野範囲（参考）

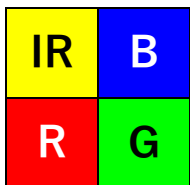


※上図は1/2インチ = $\phi 8\text{mm}$ 、2/3インチ = $\phi 11\text{mm}$ 、1インチ = $\phi 15.8\text{mm}$ にてセンサーの対角と比較していますが、実際の視野範囲はレンズにより異なります。

6.2.6. センサー実装方向とベイヤーパターン



※RGB-IR センサーの場合は水平方向で B 画素と同じラインにある G 画素が IR 画素になります



6.2.7. 出力解像度(ROI)設定

有効画素内の任意のエリアを切り出すことで、不要なデータの削減や、フレームレートを向上させることができる機能です。

「起点」と「有効画素数」を指定することで、任意エリアの切り出しを行うことができます。

「起点」は、有効水平起点と有効垂直起点をそれぞれ座標位置で指定してください。

「有効画素数」は、有効水平画素数と有効垂直画素数を指定してください。

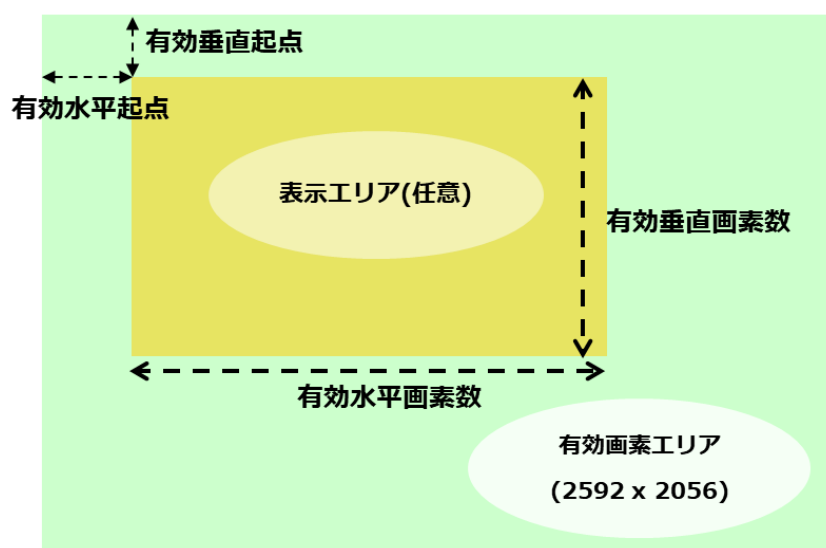
「起点」及び「有効画素数」に指定する数値は、有効水平起点 及び 有効水平画素数を **24 の倍数**、有効垂直起点 及び 有効垂直画素数を **2 の倍数**としてください。

有効水平画素数の設定範囲は 48～2592(ただし 24 の倍数)、

有効水平起点の設定範囲は 0～2568(ただし 24 の倍数)、

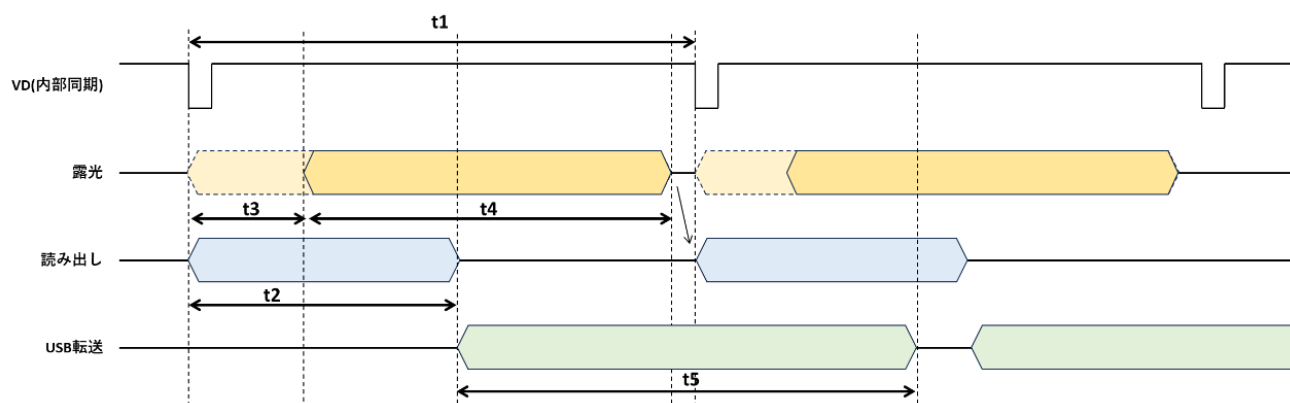
有効垂直画素数の設定範囲は 2～2056(ただし 2 の倍数)、

有効垂直起点の設定範囲は 0～2054(ただし 2 の倍数) としてください。



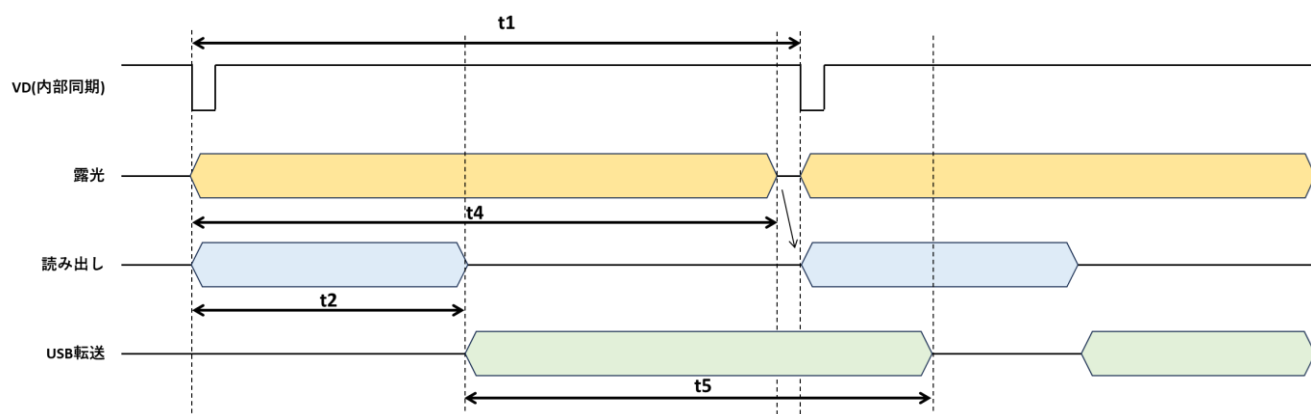
6.2.8. タイミングチャート

全画面プレビューモード(2592x2056) 露光時間 16.6msec 以下の場合



t1	1フレーム時間	$1/60.0[\text{sec}] = 16.6666[\text{msec}]$
t2	電荷読み出し期間	$(2056+116)/2 * 1\text{H時間} = 8.326[\text{msec}]$
t3	電荷掃き出し期間	センサーExposure設定値 * 1H時間 ※ソフトウェアで設定した値に最も近いセンサーExposure設定値(整数に丸める)
t4	露光時間	2～3ライン時間 (1ライン時間 = $3384 * 1/74.25 [\mu\text{秒}]$)
t5	USB転送時間	約13.23msec (8bitモード、USB3転送速度3Gbpsの場合の理論値)
	1H時間 (水平時間)	$276\text{clk} * 1/36000000[\text{sec}] = 7.66 [\text{usec}]$

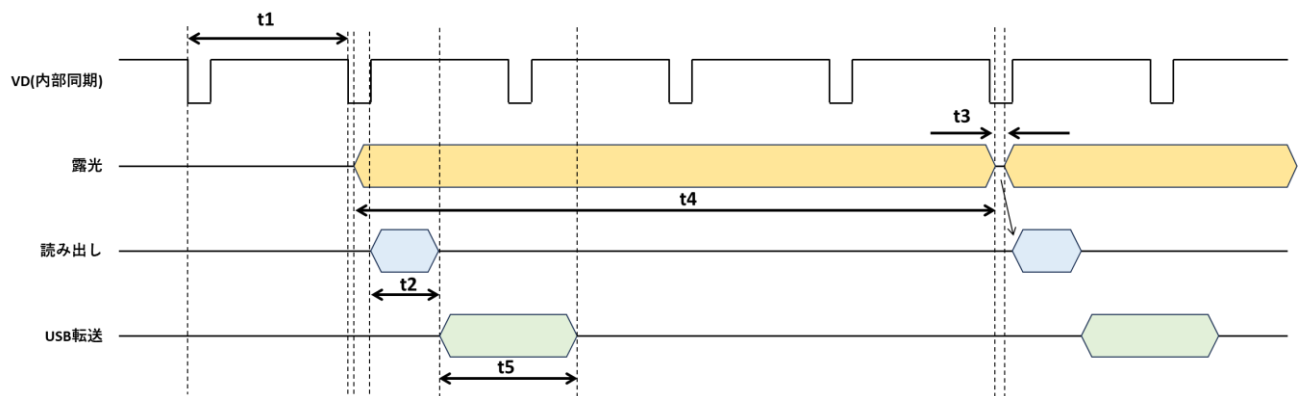
全画面プレビューモード(2592x2058) 16.6[msec] < 露光時間 < 125.6[msec]の場合



t1	1フレーム時間	$1/([(1/([\text{露光時間}/1\text{H時間}] + 2) * 1\text{H時間}) * 10] + 1)/10$ ※実際の計算式は複雑ですが、ほぼ露光時間の逆数で実用上問題ありません
t2	電荷読み出し期間	$(2056+116)/2 * 1\text{H時間} = 8.326[\text{msec}]$
t4	露光時間	センサーExposure設定値(<16382) * 1H時間
t5	USB転送時間	約13.23msec (8bitモード、USB3転送速度3Gbpsの場合の理論値)
	1H時間 (水平時間)	$276\text{clk} * 1/36000000[\text{sec}] = 7.66 [\text{usec}]$

全画面プレビューモード(2592x2056) 露光時間 125.6[msec]以上($t1 \geq 16383H$ 時間)の場合

※長時間露光モード



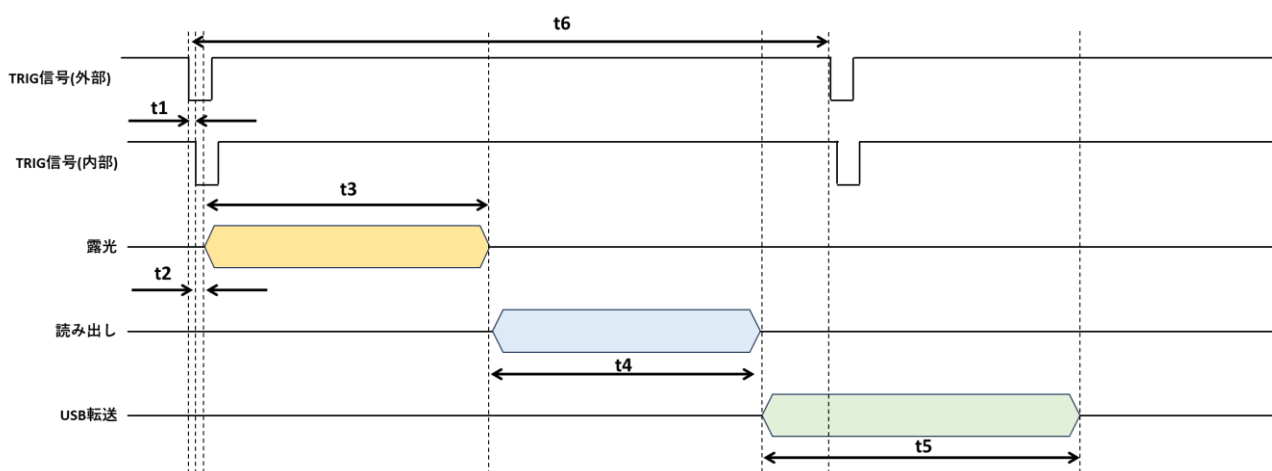
t1	1フレーム時間	$(2056+116) * 1H時間 = 16.652[msec]$
t2	電荷読み出し期間	$(2056+116)/2 * 1H時間 = 8.326[msec]$
t3	電荷転送 + 掃き出し期間	$4 * 1H時間 = 30.666[usec]$
t4	露光時間	$[(\text{設定した露光時間} + t3) / 1F時間] * 1F時間 - t3$
t5	USB転送時間	約13.23msec (8bitモード、USB3転送速度3Gbpsの場合の理論値)
	1H時間 (水平時間)	$276clk * 1/36000000[sec] = 7.66 [usec]$

※読み出しを行わない1フレーム動作を設定したフレーム数繰り返し、最後に読み出しを行う動作モードです。したがって露光時間の設定は1フレーム時間単位に丸められます。

トリガーモード（オプション）

全画面モード(2592x2056) 露光時間 7.666[usec]～125.6[msec]

※トリガーモードの設定上限値は 16383 * 1H 時間となります。



t1	外部トリガー入力から内部信号への変換時間	約1μ秒以下
t2	内部トリガー信号の立ち下がりから露光開始まで	270clk = 7.5μ秒
t3	電荷掃き出し期間	センサーExposure設定値 * 1H時間 ※ソフトウェアで設定した値に最も近い センサーExposure設定値(整数に丸める)
t4	電荷読み出し期間	$(2056+116+4)/2 * 1H時間 = 8.341[msec]$
t5	USB転送時間	約13.23msec (8bitモード、USB3転送速度3Gbpsの場合の理論値) t5の開始はソフトウェアからの キャプチャコマンド受信タイミングによる
t6	トリガー入力受付禁止区間	$t1+t2+t3+t4$
	1H時間 (水平時間)	$276clk * 1/36000000[sec] = 7.66 [usec]$

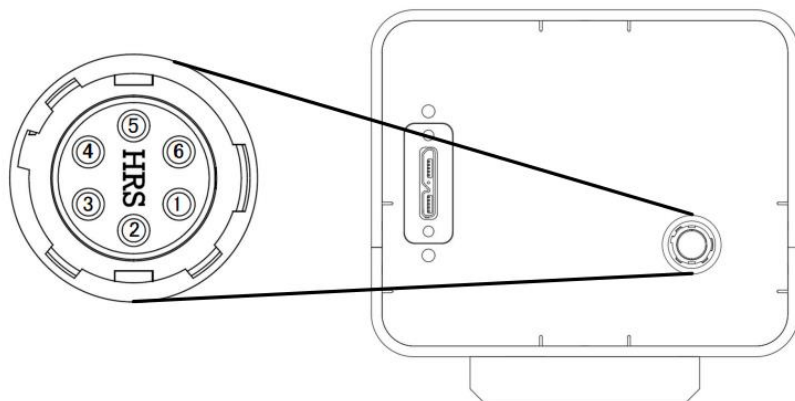
※安定のため実際のトリガー入力間隔は t6 に 1～2msec 程度を足した数値でお使い下さい

また t5>t6 となる場合、USB 転送が間に合わず取りこぼしが発生する可能性があります。

6.2.9. 外部トリガー機能（オプション）

カメラにはフォトカプラによって絶縁された外部トリガー入力回路が搭載されており、外部回路からの入力信号に同期した撮影が可能です。

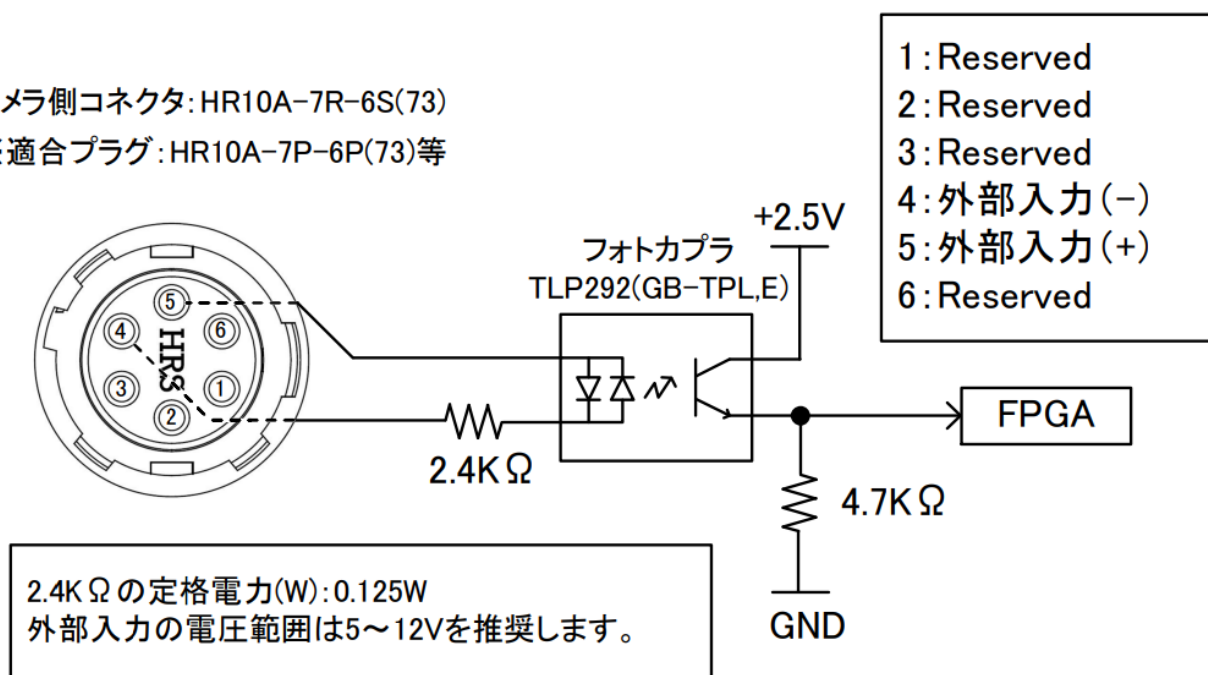
カメラ側コネクタ:HR10A-7R-6S(73)



※適合プラグ:HR10A-7P-6P(73)等

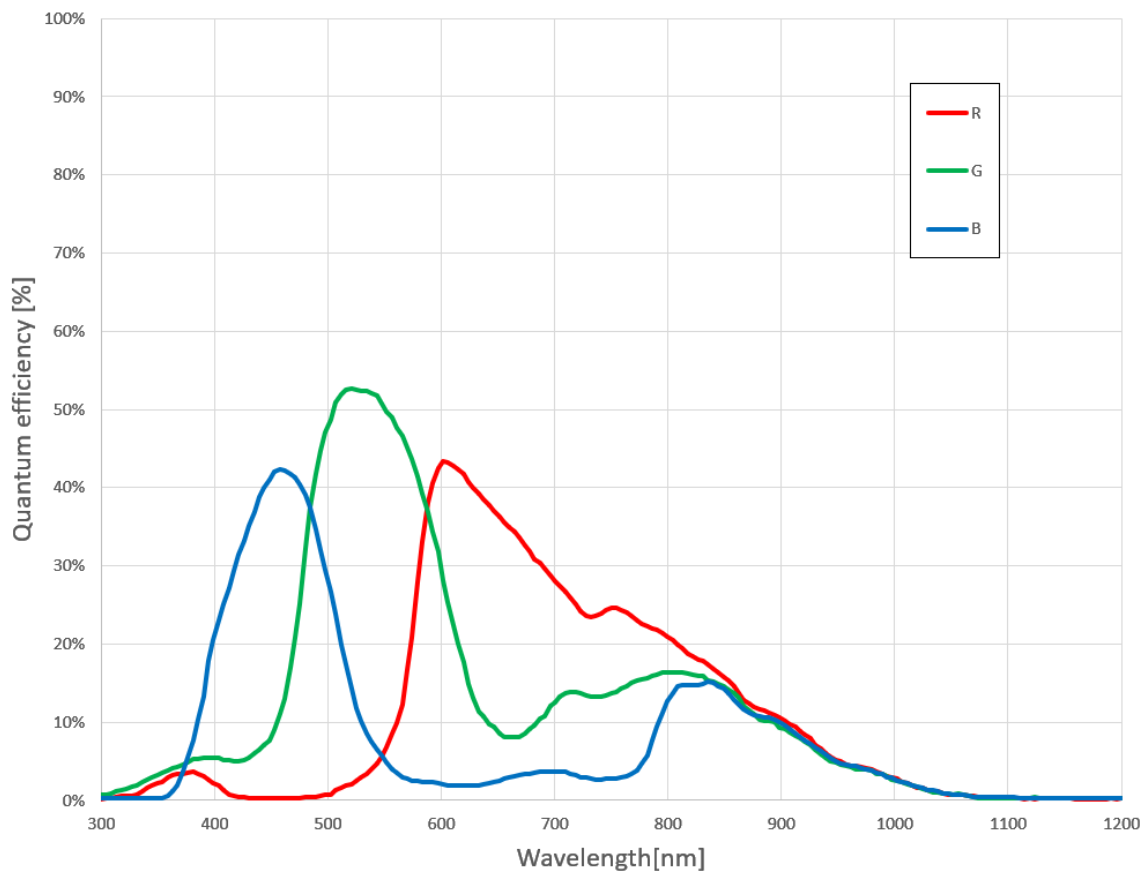
カメラ側コネクタ:HR10A-7R-6S(73)

※適合プラグ:HR10A-7P-6P(73)等

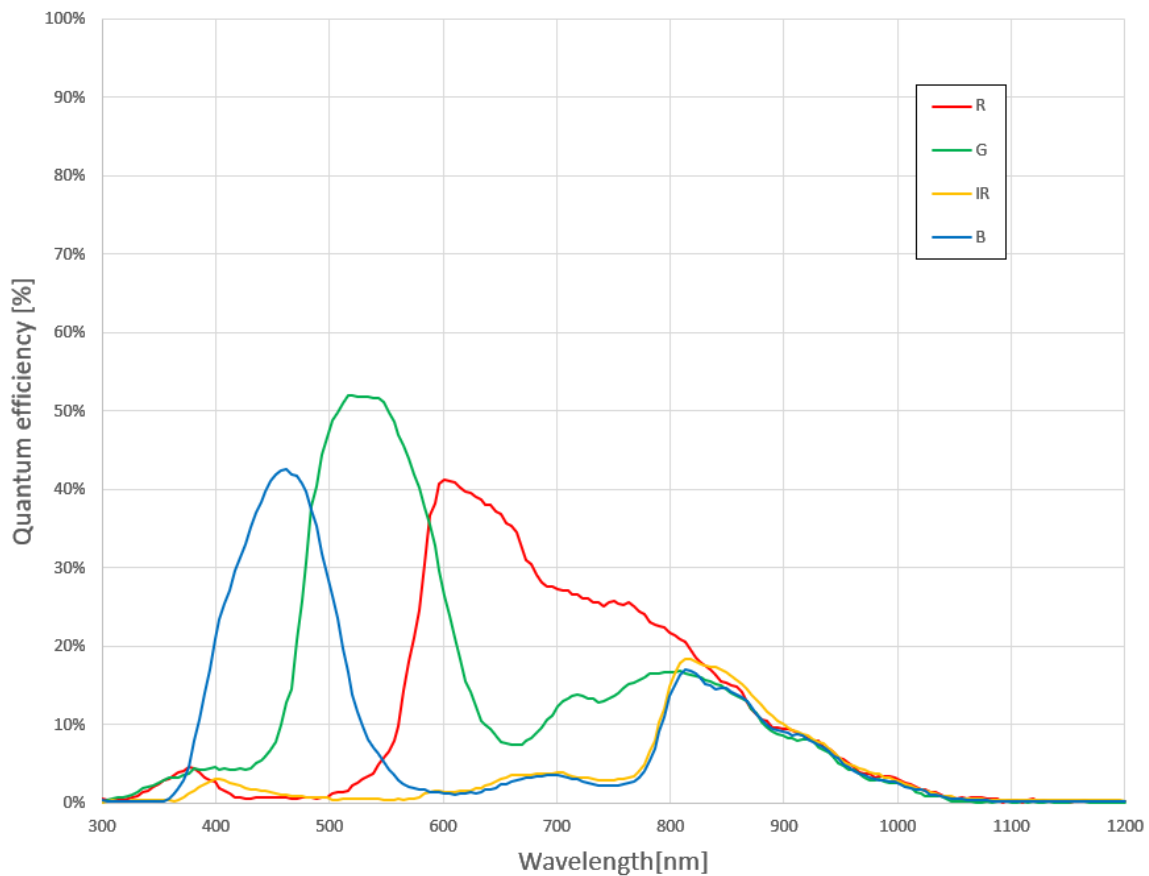


6.3. 分光感度特性

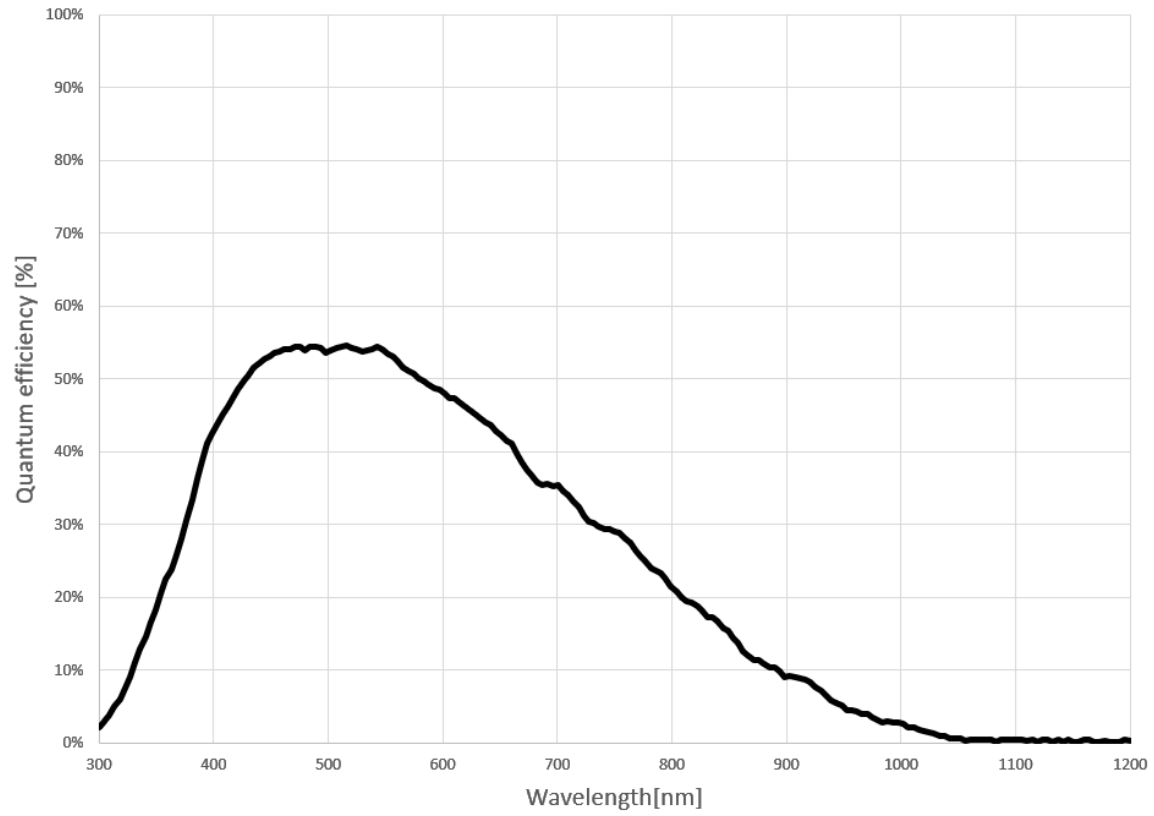
6.3.1. ARTCAM-5040-UBS3



6.3.2. ARTCAM-5040-RGBIR-UBS3



6.3.3. ARTCAM-5040-BW-UBS3



7. 推奨スペック

- ホストコントローラー
本製品は USB3.0 対応です。
USB2.0 ホストコントローラーに接続した場合、動作速度が極端に低下し、
または正常に動作しない場合があります。
- CPU
本製品のドライバーは"x86"または"amd64"アーキテクチャのプロセッサに対応しています。
CPU 性能は画像の描画速度や画像処理速度に影響しますので、
出来るだけ高性能の CPU をお使いいただくことを推奨します。
- 空きメモリ
ビューワーソフトウェアは、内部で 4～8 枚分の画像バッファを保持しますので、
少なくとも、画像 8 枚分程度の空きメモリ容量が必要になります。
(※例えば 130 万画素カラーカメラであれば、 $1280 \times 1024 \times 3 \times 8 [\text{byte}] = 30[\text{MB}]$)
特に解像度の高いカメラを使う場合は、空きメモリに十分な余裕を持つことを推奨します。
- 対応 OS
標準対応しているのは NT 系 Windows(32bit/64bit)のみとなり、
Windows 10 以降の OS で標準動作確認を行なっています。
また、Windows 11 での使用を推奨します。



注意

■本製品を使用する上で下記の制限事項があります。ご確認の上ご使用ください。

(1)推奨スペック

上記の推奨スペックを満たしていない場合、最大フレームレートにて取り込み出来ない場合がございます。
本製品のスペックを十分に活かすためにも、上記推奨スペックの PC をご用意いただけますようお願い致します。

(2)他の USB3.0 機器との併用

本製品はバルク転送モードを採用しています。この為、他の USB3.0 機器や特にバルク転送を採用している USB メモリや USB フラッシュドライブ、外付け HDD、外付け DVD ドライブ等を同時に使用すると、
本製品の動作パフォーマンスが大幅に低下することがあります。

(3)USB3.0 ケーブルの延長

本製品を市販の USB3.0 延長ケーブル等で延長して接続した場合、USB3.0 の転送帯域が低下し、十分な転送速度が出ずにフレームレートの低下が起こる、あるいは本製品が認識されない場合がございます。
延長ケーブルのご使用につきましては弊社で推奨しているケーブル以外は動作保証対象外となります。
これは電源線のレギュレーション不足、データ線のインピーダンスミスマッチに起因します。
推奨ケーブルにつきましては、弊社営業部までお問い合わせください。(TEL：03-3389-5488)

株式会社アートレイ ISO9001:2015 2018/9/17 取得
〒166-0002 東京都杉並区高円寺北 1-17-5 上野ビル 4F
Tel：03 (3389) 5488 Fax：03 (3389) 5486
Email：artray@artray.co.jp
URL：http://www.artray.co.jp

ARTRAY