

小型カメラ, カメラ・モジュール

野村 哲哉, 吉田 正人

1. グローバル・シャッタ方式のカメラ・モジュール

野村 哲哉

●イメージセンサの方式

グローバル・シャッタ方式のイメージセンサは、露光が全画素で同時に行われます。一方、ローリング・シャッタ方式では露光を行単位で行うため、列車やファンなど動くものを撮影すると、画像がひずみます。

●グローバル・シャッタ方式が役立つ場面

例として、マシンビジョン向けを考えます。高速で流れるベルトコンベア上の商品バーコードやQRコードの認識といった用途では、高速、高感度、グローバル・シャッタ(GS)方式のカメラ(表1)が必要になります。

●シングル・ボード・コンピュータに直結できるお勧めのカメラ・モジュール

産業用では、これまでUSBカメラが多かったのですが、ラズベリー・パイをはじめとするシングル・ボード・コンピュータ(以降、SBC)の産業利用が進む中、SBCに直結できるサード・パーティ製GSカメラを何機種か見つけることができます。

2023年に発売された、Raspberry Pi Global Shutter Camera(IMX296, 3.45 μ m画素, 1.6Mピクセル)は、HQカメラ同様のCSマウントですが、アダプタの使用でM12レンズが取り付けられ、小型化が可能です。

価格は50ドルと、この種の製品としては安価なのでお勧めできます。

他にも、同カメラ発売前からArduCam社が小型でMIPI(Mobile Industry Processor Interface)直結製品を販売しています。比較的安価でウェブのラズベリー・パイ接続サポート情報も充実しています。

SBC直結ボード・カメラの優位な点として、高速撮影に加えてGPIOからのトリガ信号によって外部トリガ撮影が簡単にできることを挙げておきます。

●高速動作のヒント

グローバル・シャッタ方式のカメラ・モジュールを利用する際には、120fpsなどと高いフレーム・レートを求められがちです。小型コンピュータ・ボードにおいて画像を撮影した際には、取得画像はSDカードに書き込むことが多いです。そのため、SDカードへの書き込み速度が、装置のフレーム・レートを決めることになります。そこで、例えばラズベリー・パイであれば、CPUに直結しているRAMに、RAMディスクという仮想領域を確保して、いったんバッファリングすることで、高いフレーム・レートを確保しています。記録時間は1, 2秒くらいにしています。

のむら・てつや

表1 グローバル・シャッタ方式のカメラ・モジュール

製品名	メーカー	概略仕様
Raspberry Pi Global Shutter Camera	ラズベリーパイ財団	3.45 μ m画素BSI(Back Side Illumination:裏面照射型), 1.6Mピクセル(1440×1080), CSI-2(MIPI)
KBCR-S51VUF	シキノハイテック	6 μ m画素, 0.3Mピクセル(VGA), USB 2.0
MultiFlex-CAM-GS0234	日野エンジニアリング	3 μ m画素BSI, 2.3Mピクセル(1920×1200), MIPI/CMOSパラレル
GZS3970, MCM-303NIR	ガゾウ	3.45 μ m画素FSI, VGA/WVGA, USB 3.0
DFK33Uシリーズ	アルゴ	3.45 μ m, 3.0 μ m他, 1.6M, 2.3M, 5M, 8Mピクセル他, USB 3.0
Global Shutter Camera for Raspberry Pi	ArduCam	3.0 μ m画素, 0.3~2.3Mピクセル, CSI-2(MIPI)
See3CAM_CU55M	e-con Systems	2.2 μ m画素BSI, 5Mピクセル, USB 3.1
MV-MIPI-IMX296M	V-EYE(販売:オクタテック他)	3.0 μ m画素BSI, 2.3Mピクセル, CSI-2(MIPI)
SE132GSシリーズ	双峰エンタープライズ	2.7 μ m画素BSI, 1.3Mピクセル(1080×1280), CSI-2(MIPI)