

ラズパイ・カメラ&イメージセンサ 便利帳

エンヤ ヒロカズ

1-1 カメラ・モジュールの特徴

表1 Raspberry Pi Camera Moduleの仕様

バージョン	V1	V2
イメージセンサ	OV5647 (OmniVision)	IMX219PQ (ソニー)
光学サイズ	1/4型	
画素数	2592 × 1944 (約504万画素)	3280 × 2464 (約808万画素)
画素	1.4 × 1.4 μm, 裏面照射型	1.12 × 1.12 μm, 裏面照射型
レンズ焦点 距離, 絞り	f=3.6mm, f/2.9	f=3.04mm, f/2.0
レンズ画角[°]	水平54 × 垂直41 (35mm換算 35mm)	水平62.2 × 垂直48.8 (35mm換算 29mm)
フォーカス	固定(1m~∞)	固定(約30cm~∞)
フレーム・ レート	2592 × 1944 15fps	3240 × 2464 15fps
	1920 × 1080 30fps	1920 × 1080 30fps
	1296 × 972 42fps	1640 × 1232 40fps
	1296 × 730 49fps	1640 × 922 40fps
	640 × 480 90fps	1280 × 720 90fps
出力 フォーマット	8/10ビットRGB RAW	10ビットRGB RAW
出力インター フェース	MIPI CSI-2, 2レーン	

仕様

ラズベリー・パイには専用カメラ・モジュールが用意されています。主な構成部品はイメージセンサと電圧レギュレータ、クロック、コネクタ、光学レンズです。

搭載しているイメージセンサの違いで2種類あります。最初のモデルRaspberry Pi Camera Module V1(以降、PiカメラV1)では、米国オムニビジョン社のイメージセンサ OV5647を搭載していました。

次に発売されたRaspberry Pi Camera Module V2(以降、PiカメラV2)では、ソニーのイメージセンサ IMX219PQを搭載しています。

ちなみにPiカメラV1はオフィシャルには販売を終了していますが、サードパーティ製の互換品は継続して販売されており、2019年4月時点では入手可能です。

表1にPiカメラV1とPiカメラV2の仕様を示します。PiカメラV2に搭載するイメージセンサ IMX219PQは、1/4型有効808万画素のイメージセンサです。詳細は後述します。ラズベリー・パイ本体とのインターフェースは、従来通りMIPI CSI-2が使われています。

構造

写真1にPiカメラV2の外観を示します。イメージセンサ自体は携帯電話用として製造されているものと構造的に同じです。構造を図1に、分解した様子を写真2に示します。

イメージセンサはフレキシブル基板上にベア・チップ状態で実装され、ワイヤ・ボンディングで配線されています。

その上にレンズ・ホルダが接着されており、中に赤外線カット・フィルタが搭載されています。レンズ・ホルダにはネジが切っており、レンズ・バレルをねじ込んで固定します。フォーカス調整もこのネジを回してZ方向の距離を調整して行います。

携帯電話用カメラ・モジュールはオート・フォーカスのものが多くありますが、PiカメラV2は固定フォーカスです。レンズ・ホルダ・サイズは8.5mm角サイズです。これは過去にNokiaがSMIA規格として携帯電話用カメラの規格を制定したところからきています。SMIA規格そのものはほとんど使われなくなってしまいましたが、サイズについては事実上の標準として使われ続けています。

ビデオ信号インターフェース

カメラ・モジュールからの出力はBtoBコネクタ経