

## 第2章

HSYNC, VSYNCに同期してデジタルRGBやYUVを出力してくれる優れたもの

# カメラ・モジュールの基礎知識

エンヤ ヒロカズ

## 基本構成

マイコンに画像データを供給してくれるカメラ・モジュール(写真1)の内部構成は至ってシンプルです。

- レンズ
- マイコンと接続するためのコネクタまたはピン・ヘッダ
- イメージセンサ
- これらを搭載するための基板

で構成されます。カメラ・モジュールは、1万台などと量産品を作るメーカーのためではなく、個人がイメージセンサを扱えるようにするために存在します。

カメラ・モジュールを理解するということは、イメージセンサの仕組み、機能を理解することにほかなりません。

## Key device…イメージセンサ

イメージセンサは、光を電気信号に変換するデバイスです。微細なフォトダイオードが2次元状に配置されており、レンズで集光された光を変換します。内部構成を図1に示します。

大きく分けると、光電変換からデジタル化処理までを行うイメージセンサ・ブロックと、得られた生画

像を処理して人の目に映える画像を作り出す信号処理(DSP)ブロックに分かれます。

DSPは映像信号処理に特化しているのでISP(Image Signal Processor)と呼ばれる場合が多いです。これが搭載されたイメージセンサがあります。本書で取り上げるOV7670, OV2640はISPが搭載されています。

ちなみにラズベリー・パイの専用カメラPiCameraに代表されるように、最近のイメージセンサはISPが搭載されていないケースもあります。この場合はラズベリー・パイやスマホのSoC側に、ISPが取り込まれている場合が多いです。

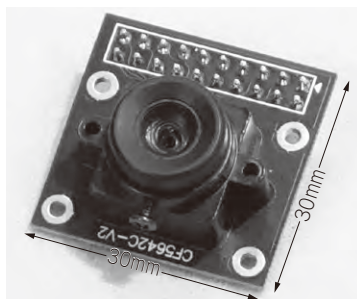
図2にCMOSイメージセンサの画素付近の構造を示します。以下の要素で構成されています。

### ● 機能ブロック1：フォトダイオード・アレイ

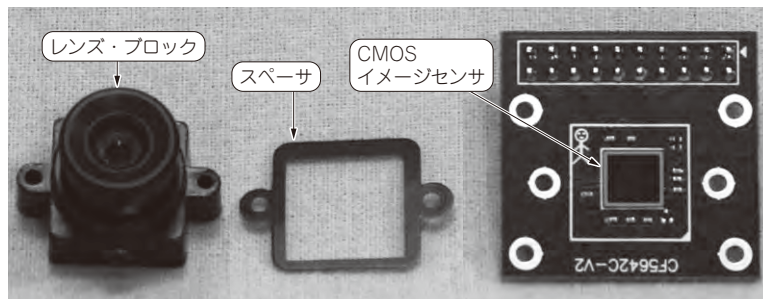
フォトダイオードがアレイ状に接続されています。また出力には画素ごとに信号を増幅するためのアンプが配置されています。図2に示します。各画素で光電変換された信号は増幅後、水平H, 垂直V選択スイッチを経由して外部に読み出されます。

### ● 機能ブロック2：読み出し回路

多くのCMOSイメージセンサは列単位で信号を読み出します。H選択スイッチで読み出す列を決めて、



(a) 外観



(b) 分解したところ

写真1 カメラ・モジュールはイメージセンサとレンズで構成されている  
OV5642