

# VGA デジタル CMOS カメラ・モジュールからの入力回路を作ろう

## デジタル (640 × 480) YUV 画像の取り込み

江崎雅康

個人でも入手できる CMOS カメラ・モジュールの出力は、デジタル YUV や RGB であることが多い。ここでは、カメラ・モジュールから出力された YUV4:2:2 信号を、FPGA にて RGB 信号に変換しつつ画素を間引いてモニタに出力した。(編集部)

### 1. 携帯機器の標準的な画像入力部品となりつつあるデジタル CMOS カメラ・モジュール

デジタル・カメラや携帯電話など、小型携帯機器に使われているのは従来型の NTSC アナログ・ビデオ出力のカメラではありません。写真1に示すデジタル CMOS カメラ・モジュールが小型携帯機器の主役です。

このカメラ・モジュールは、カラー CMOS イメージ・セ



写真1 デジタル CMOS カメラ・モジュール KBCR-M03VG (シキノハイテック)

VGA (640 × 480) サイズの CMOS センサおよびレンズ系 (5 枚) で構成される

ンサ「OV7640 (米国 OmniVision Technologies 社) にレンズ系を付け、カメラ・モジュールとして商品化したものです。画素数は 640 × 480 ピクセルです。

図1は OV7640 の機能ブロック図です。図2に示す 11.43mm × 11.43mm のパッケージに CMOS イメージ・センサと画像データ処理回路、デジタル・インターフェース回路が集積されています。図3は OV7640 のスペクトル感度特性です。赤外域や紫外域にも感度があることが分かります。

携帯機器分野の画像入力センサは、当初 CCD が先行しました。当時の技術では CMOS センサより画像の質が優れていたというのがその理由です。

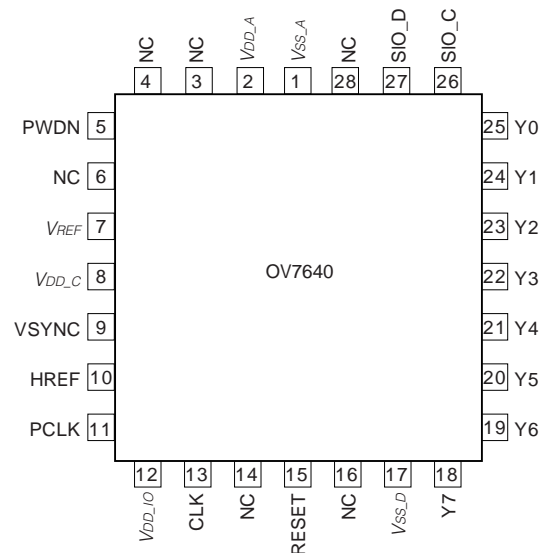


図2 CMOS イメージ・センサ OV7640 のピン配置図

クロック (CLK) を入力するとピクセル・クロック (PCLK) に同期して画像データ (Y0 ~ Y7) と同期信号が出力される。SIO\_D、SIO\_C はカメラ・モジュールの設定用シリアル・インターフェース信号。

**KeyWord**

VGA, CMOS カメラ・モジュール, OV7640, KBCR-M03VG, YUV (4 : 2 : 2), YUV (4 : 4 : 4), YUV-RGB 変換

その後CMOS センサも技術改良が進み、

- センサと画像データ処理部のワンチップ化が容易
  - CMOS センサのほうがコストダウンが容易
- などの理由によりCMOS センサが優位に立っています。

## 2. 標準化が進むデジタルCMOS センサ

市販のデジタルCMOSカメラ・モジュールは、  
ピクセル・クロック(PCLK)に同期したデジタル8ビット  
並列バスによる画像データ出力

シリアル2線もしくはシリアル3線バスによるカメラ・  
モジュールの設定

を特徴としています。

メーカーによって信号のタイミング規定, 信号配列, モ  
ジュール初期化仕様など細かい点は異なりますが, 上記の  
特徴はほぼ共通しています。

初期設定によりYUV(4:2:2), RGB(4:2:2)など  
のフォーマットが選択できるのも各メーカー共通です。

携帯電話やデジタル・カメラに代表される携帯機器分野  
は, 機能, コスト, 性能を競い合いながら猛烈な勢いで進  
化している世界です。先発メーカーを追撃するメーカーは当然,  
リプレースを狙っていきます。機能アップやコストダウン  
を行う際に, (容易にリプレースできるためには)基本仕様

は引き継がざるを得ないという事情があります。

## 3. VGAカメラ・モジュールKBCR- M03VGの仕様

…VGA画像データをデジタル出力

表1はVGAカメラ・モジュールKBCR-M03VGの仕様  
です。画素総数は640×480ピクセルのVGAサイズです。  
デジタル画像データの出力フォーマットは,

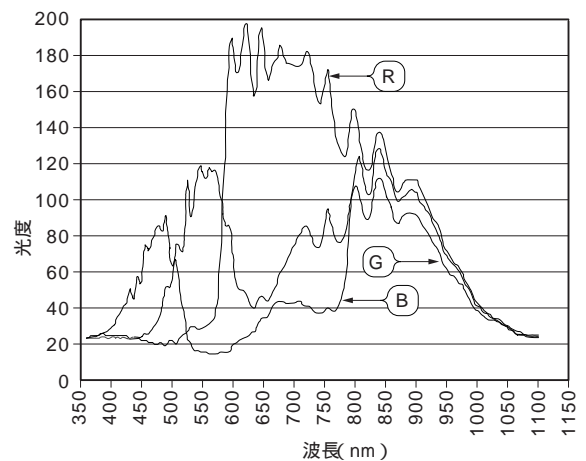


図3 OV7640のスペクトル感度特性

850nm付近の近赤外領域にも感度がある。これはノイズとなるので通常は  
レンズ系に赤外カット・フィルタを挿入する。

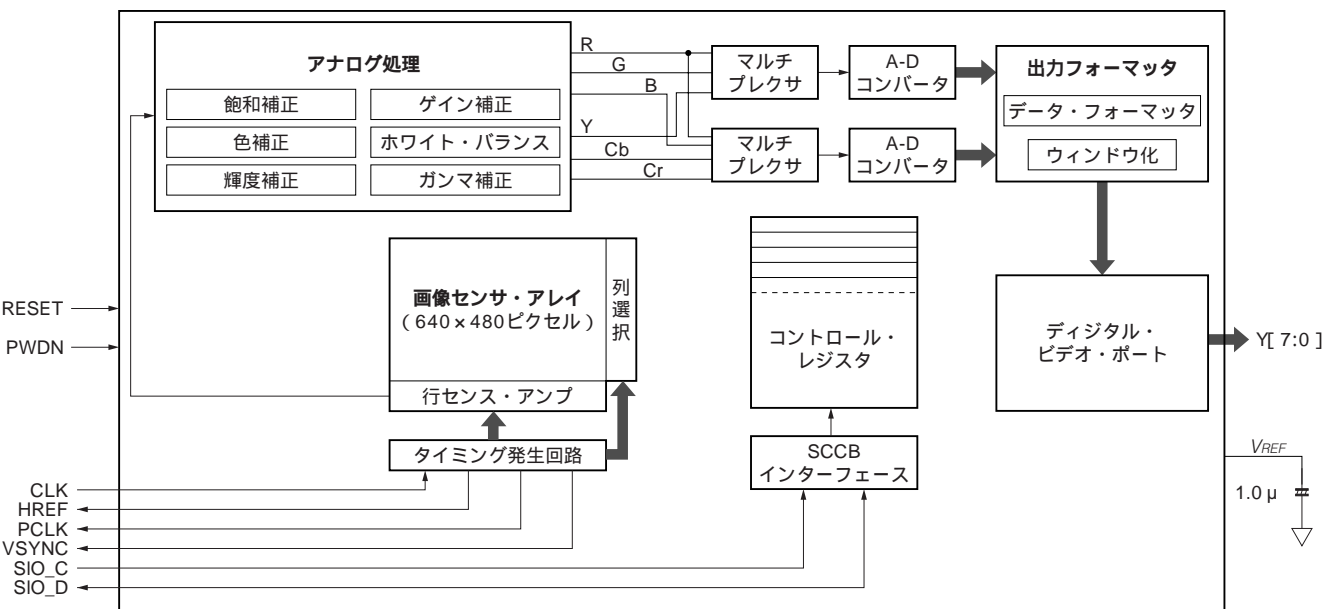


図1 CMOSイメージ・センサOV7640の内部構成

VGA(640×480ピクセル)サイズのCMOSイメージ・センサと画像データ処理, タイミング回路が1チップに搭載される。