

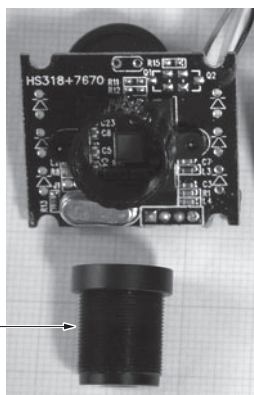
モジュール選びもレンズ選びもOK! 画像屋さんのコモンセンス! 光学特性入門

プロのリバース・
エンジニアリング
テクニク!

小山 武久



(a) 外観



(b) レンズを外したようす

このレンズの仕様がデータシートに記載されていない、従って他のレンズを選ぶ際の基準がわからない

写真1 実験に使用したカメラ・モジュール「USBカメラモジュール(OV7670)」

カメラ・モジュールは、イメージ・センサだけでなく、レンズの光学特性が非常に重要です。画像処理においても理解しておかないといけません。本稿では、特に重要な次の光学パラメータについて解説し、安価な写真1のカメラ・モジュールのレンズ仕様(未知)を求めてみます(図1)。

- ① 焦点距離
- ② 画角
- ③ F 値
- ④ レンズ構成(レンズ枚数や形状など)
- ⑤ 材料

レンズを交換して特殊な撮影を行ってみたい場合にも役立ちます。(編集部)

光学特性を理解しておく 具体的なメリットの例

本誌2014年11月号特集「徹底研究! 指先サイズスーパーカメラ」では500万画素の高機能OV5642カメラ・モジュール(写真2)を紹介しました。撮影画像を8ビットのパラレル・データ(デジタル・ビデオ信号)で出力するほか、ホワイト・バランスや色調整など、カメラとしての機能が全部入っている優れたものです。

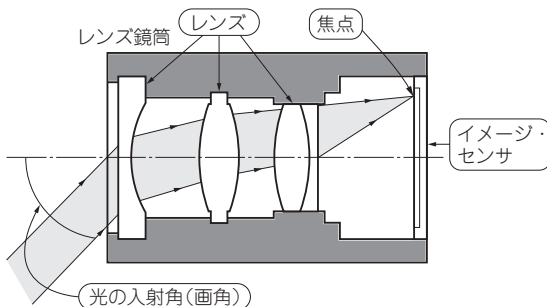


図1 画像屋さんなら理解しておきたい光学特性の基本パラメータ
レンズに入った平行光がレンズによって交わる点が焦点

● 入手しやすいカメラ・モジュールは「M12レンズ」だからレンズ交換できる

この手のカメラ・モジュールで使われているレンズの多くは交換可能なM12マウント(内径12mm、ピッチ0.5mm)・タイプです。M12レンズは、「M12レンズ」で検索すると、個人でも購入できるショップが多数見つかります。数百円からと安く入手でき、種類も驚くほど豊富です。特に2/3inch～1/4inchサイズのイメージ・センサ用の品揃えが豊富で、セキュリティ用、産業用、車載用と幅広い分野でも使われています。

いざM12レンズを購入し、望遠/広角/接写などの画像(写真3)を手に入れようとすると、そもそも今のカメラ・モジュールに付いているレンズの仕様を知らなければ、新しいレンズを選ぶことができません。例えば、カメラ・モジュールに付いているレンズの F 値が2.8と分かっていたら、 $F2.0$ (1/1.4倍)のレンズを購入することで、明るさが2倍(1.4²)の画像を得られることが期待できます(F 値については後述します)。

ところが、1,000円程度で購入するカメラ・モジュールの大半は、レンズ仕様が明らかになっていないことが多いです。そこで本稿では、レンズ性能の基本パラメータについて解説し、未知のレンズをリバース・エンジニアリングする事例で示していきます。

● 知っておきたいレンズの基本パラメータ

知っておきたいレンズの基本パラメータは次の通り