



## 第6章 レンズとの距離や位置の関係から 光学フィルタの役割まで

# CCD/CMOS イメージ・センサの 取り付け方法

浅野 長武  
Nagatake Asano

ここではイメージ・センサと取り付けメカの、

- 距離の関係
- 位置の関係

について解説します。後半では、

- レンズの種類
- 光学フィルタの役割
- メカ設計に必要な基礎用語

を解説します。

### イメージ・センサと 取り付けメカの距離の関係

CCDやCMOSイメージ・センサを使用したカメラは、一般的にCCTVレンズを使用します。このレンズのマウントは、Cマウントおよび、CSマウントと呼ばれている形状(図1)をしています。写真1にCSマウント・レンズを示します。

ここでマウントとは、レンズ交換の可能なカメラにおいて、交換するレンズを固定する部分のことで、

#### ● Cマウント・レンズ

フランジ面から結像面までの寸法が17.526 mm (∞

距離)に設定されているため、この寸法を元にイメージ・センサの撮像面の位置を合わせないとフォーカス・リングの目盛りとピント位置が合わなくなります。

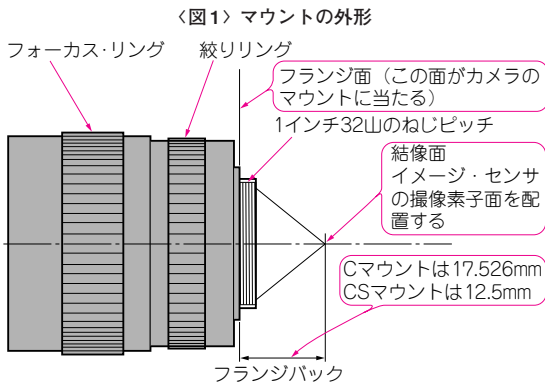
#### ● CSマウント・レンズ

Cマウントに比べて寸法が約5 mm 短い12.5 mmに設定されています。Cマウントで設計されたカメラには、Cマウントのレンズしか使用できませんが、CSマウントのカメラの場合、図2のようにCマウントのレンズを使用するときにスペーサを使用することにより、両方のレンズ・マウントを使用できます。

#### ● イメージ・センサをどこに置くのか

センサの位置を決定する場合、フランジバックの寸法にセンサを配置すればよいのですが、この寸法はレンズとセンサの間に何も無い場合の数値です。

通常カラー・カメラの場合、イメージ・センサとレンズの間に赤外線カット・フィルタや偽信号を減少させるためにオプティカル・ローパス・フィルタ(O-LPF)を挿入します。この部品は一般的に人工水晶と赤外線カット・フィルタを数枚貼り合わせた物です。ガラスの場合、屈折率が空気に比べ大きいので、ピン



〈写真1〉CSマウント・レンズ取り付け例 [株]ジェイエアイコーポレーション]

### Keywords

CCTVレンズ、Cマウント、CSマウント、フランジバック、フォーカス・リング、赤外線カット・フィルタ、オプティカル・ローパス・フィルタ、O-LPF、保護ガラス、あおり、干渉縞、撮像範囲、ズーム・レンズ、オート・アイリス、光学フィルタ、NDフィルタ、色温度変換フィルタ、偏光フィルタ、Fナンバー、像面照度、歪曲。

ト位置が長くなり、これらの部品の影響を考慮した寸法に配置する必要があります。

● 実際にはO-LPFとイメージ・センサの保護ガラスの厚み分を考慮する必要がある

ガラス・ブロックによる光路長の伸び分  $a$  [mm] は次式で求めます。

$$a = \left(1 - \frac{1}{n}\right) d \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 $n$  : ガラスの屈折率、 $d$  : 挿入するガラス・ブロックの厚み [mm]

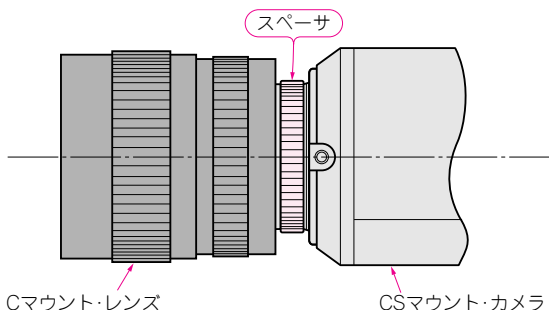
ここで、O-LPFの板厚とセンサ・カバー・ガラスの板厚を足し合わせた値  $d = 6.07$ 、 $n = 1.5$  とすると式(1)は、

$$a = \left(1 - \frac{1}{1.5}\right) \times 6.07 = 2.02 \dots\dots\dots (2)$$

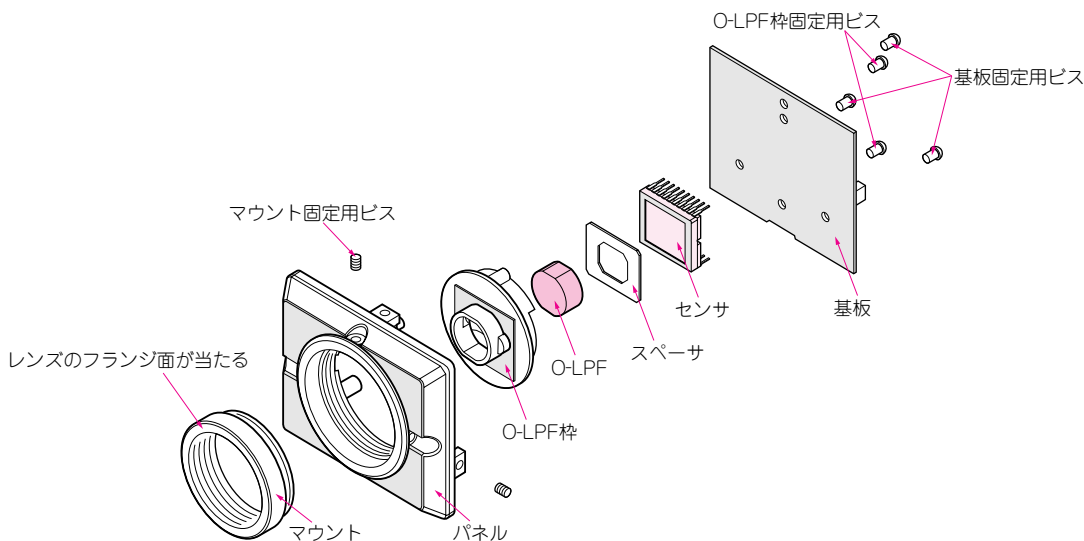
となり、最終的な寸法は、 $17.526 + 2.02 = 19.546$  mm に設定します。

また、最終的にはピント位置微調整用の機構を設計し、部品の寸法ばらつきやレンズのピント位置誤差を調整します。

〈図2〉 CS マウント・カメラにCマウント・レンズを取り付ける



〈図3〉 イメージ・センサが実装された基板をカメラに取り付ける例



## イメージ・センサと 取り付けメカの位置の関係

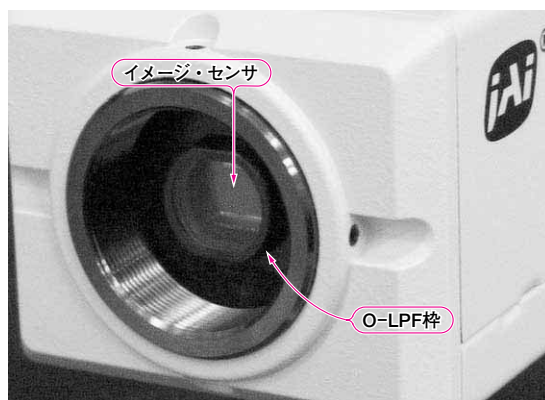
距離の関係以外にも設計時に考慮する項目として、

- レンズの光軸中心とセンサの有効撮像エリアの中心を合わせる
- レンズの取付面とイメージ・センサの<sup>お</sup>傾り(非平行度)をできるだけ少なくする

が挙げられます。これらの寸法はイメージ・センサのデータシートを参考に位置を設計します。

### ● 実設計例

実際にカメラを設計する場合は、レンズを取り付けるマウント部、基板を取り付けるパネル、O-LPF固定用の枠などが必要になります。イメージ・センサは直接パネル部に固定ができないため、**図3**のように実装された基板をパネル部に固定します。**写真2**へマウ



〈写真2〉 イメージ・センサが取り付けられたカメラ [株ジェイエアイ コーポレーション]