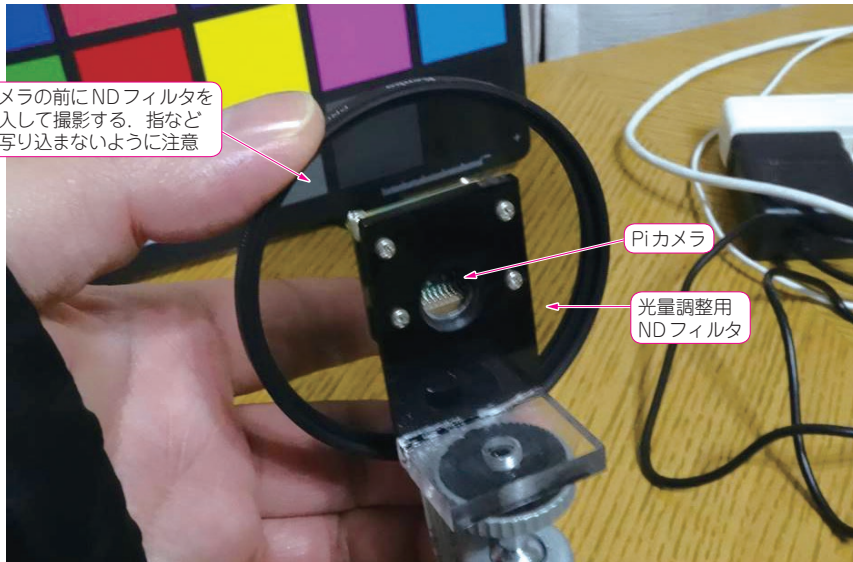


# 暗所撮影の限界を調べる

エンヤ ヒロカズ



カメラの前にNDフィルタを挿入して撮影する。指などが写り込まないように注意

Piカメラ

光量調整用  
NDフィルタ

写真1  
カメラへの入光量を調整しながらどのくらいの暗さまで撮影できるのかを調べる

ラズベリー・パイ (Raspberry Pi) のカメラには撮影時に自動的に露出が調整されるAE (Auto Exposure) 機能が搭載されています。

日中の屋外のような明るい場所では、電子シャッターで露光時間を短くし、ゲインを調整してISO感度を下げます。夜の暗闇では、シャッター速度を長くし、ISO感度を上げて、なるべく明るくなるように画像の調整を行います。このように、撮影時に適切な露出に調整されます。

またPiNoIRのような赤外線カメラと赤外線光源を使用すれば、人間にとって真っ暗闇でも明るく撮影できます。

ここでは、赤外線光源もなく、微弱な通常光下で、どのくらいの暗さまで撮影が可能なのかを実験します (写真1)。

Piカメラで使用しているイメージ・センサは、画素セルのサイズがあまり大きくありません。V1で $1.4\mu\text{m}$ 、V2で $1.12\mu\text{m}$ です。セルのサイズが小さくなると感度が下がりますので、実用的な感度が得られるのかが不安要素になります。またAWB (Auto White Balance) の挙動を含めて、カメラとしてどこまで使用できるのかは、興味深いところです。

## 実験

実験システムの構成を図1に、実験装置全体を写真2に示します。

- **ターゲット：第1世代と第2世代のPiカメラ**  
使用するカメラはV1カメラとV2カメラの2種類です。撮影サイズはV1、V2おのおのの最大撮影サイズの5M、8Mとしました。これはイメージ・センサの画素セル同士の比較をしたかったからです。
- **撮影条件**  
静止画の撮影では、シャッター速度の設定範囲を広くできますので、ビデオより暗い環境で撮影が可能になります。  
シャッター速度は最長6秒まで設定できますが、今回は0.5秒で実験を行いました。またISO感度は最大のISO800に設定します。
- **光量の調整方法**  
撮影には微弱な光源を使います。ただし、微弱な領