

監視や車載など組み込み向け 小型カメラの画像評価術

最終回
第6回 ダイナミック・レンジの順位は最小輝度の
定義で変わることもある

戸田 浩一

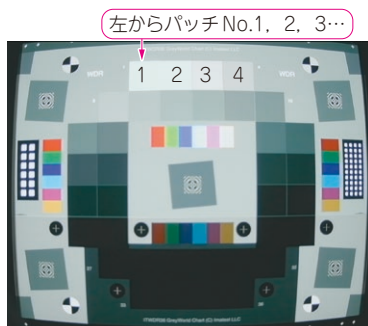


写真1 監視カメラによる撮影画像



写真2 車載カメラによる撮影画像

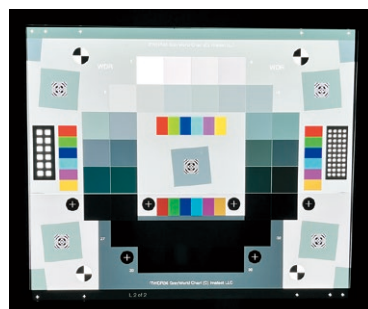


写真3 スマートフォンの撮影画像

連載ではカメラの画質評価術を紹介します。最終回はダイナミック・レンジを測定した結果のグラフの見方を解説します。(編集部)

ダイナミック・レンジの測定例

ダイナミック・レンジの測定例を見ていきます。今回も被検対象のカメラとして、解像度(第2回)・カラー(第4回)の測定例と同じ、監視カメラ、車載カメラ、スマートフォンを使用しました。測定環境を表1に、結果を表2に示します。今回測定したカメラでは最小輝度の定義をSN比=2とした場合、ダイナミック・レンジが高い順にスマートフォン>車載カメラ>監視カメラとなりました。実際の撮影画像を見てもこの順にダイナミック・レンジが高いように感じます。

しかし最小輝度の定義を変えると順番が入り替わるため、単純にある1点の測定値比較では総合的な比較が困難です。このため、各カメラでの測定グラフと画像を見ながら詳細を解説していきます。

表1 ダイナミック・レンジの測定環境

項目	値, 種類
テスト・チャート	36Patch Dynamic Range Chart 100dB (Imatest)
チャート・サイズ	203 × 254mm
チャート背景	暗幕
面光源輝度	3200cd/m ² (10,000lx 相当)
面光源色温度	6500K
ワーキング・ディスタンス (No.1~2パッチが飽和するように調整)	監視カメラ : 235mm 車載カメラ : 70mm スマートフォン : 370mm

● 監視カメラ

監視カメラ撮影画像を写真1に示します。この監視カメラではSN比が露出約90dBで0dBとなっているものの、65dB付近で輝度応答の傾斜率がしきい値以下になるため、フレアによるダイナミック・レンジの制限を受けています[図1(a)①]。また明るいパッチNo.1とNo.2が同じ値で飽和状態であるのに、信号レベルが230程度のため[図1(a)②]、飽和によるダイナミック・レンジの制限を受けず、実際より大きなダイナミック・レンジが計測されています。

実際の飽和輝度が98%となるポイントはパッチNo.2とNo.3の間にあるため、少なくともパッチNo.2の濃度である7.98dB(チャート濃度ファイルより)が計測されたダイナミック・レンジから差し引かれるべきです。このため、このカメラのSN比=2となる実際のダイナミック・レンジは54.0dBとなります。これはこのカメラの画像インターフェースがAHDとなっており、0~255のデータ・レベルを16~235とするビデオ・レベルとなっているため生じた、ある種の計測ミス(飽和制限が機能しなかった)となります。なお、露出80dB以上の信号レベルが約30のまま大きな値となっているのも、半分程度はこのビデオ・レベルよりもオフセットが影響しています。このように計

表2 各カメラでのダイナミック・レンジ [dB]

最小輝度の定義	監視カメラ	車載カメラ	スマートフォン
SN比=10	46.2	41	43.9
SN比=4	54.6	62.7	53.2
SN比=2	62	66.3	73
SN比=1	62	67.4	81.6