

# 監視や車載など組み込み向け 小型カメラの画像評価術

第5回 ダイナミック・レンジ測定用のチャート

戸田 浩一

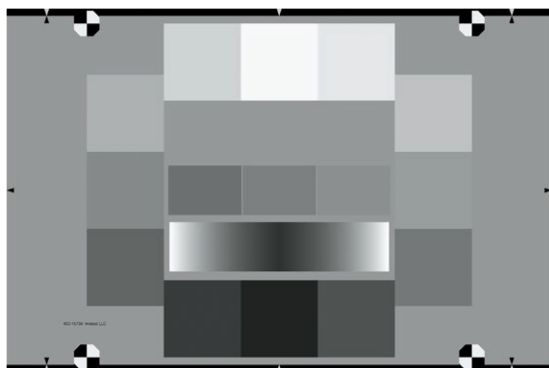


図1 ISO 15739の反射型チャート

連載ではカメラの画質評価術を紹介します。今回はダイナミック・レンジ測定用のチャートと、測定方法について解説します。(編集部)

ダイナミック・レンジは、カメラが同時に撮影できる最大輝度と最小輝度の範囲で、通常dBで表されます。人の目のダイナミック・レンジは120dBくらいと言われており、青空に浮かぶ雲の濃淡から、木陰に居る人の顔まで同時に見ることができます。

一方、一般的なデジタル・カメラのダイナミック・レンジは50～90dBくらいで、雲の濃淡が見えるように露出調整すると木陰の人が黒潰れし、木陰の方に露出調整すると雲が白飛びを起こすということが起こります。このため、ダイナミック・レンジが高いほど見た目に近い画像が得られます。

最近の車載用センシング・カメラでは、イメージセンサーやレンズの改良によって、ダイナミック・レンジが140dBを超えるものが登場しています。カメラが人の目を凌駕する時代となってきました。今回はカメラのダイナミック・レンジ測定について解説します。

## テスト・チャート

ダイナミック・レンジの測定用のテスト・チャートも反射型と透過型があります。

### ● 反射型テスト・チャート

反射型テスト・チャートでの測定はISO 15739:2017で規格化されています。図1のコントラスト比

100:1(ダイナミック・レンジは40dB)のテスト・チャートを使って飽和輝度とSN比が1となる最小輝度を外挿によって求め、ダイナミック・レンジを推定します。

### ● 透過型テスト・チャート

透過型テスト・チャートはカメラのダイナミック・レンジより高いレンジを持つテスト・チャートを使ってSN比特性を直接測定するので、反射型テスト・チャートよりも信頼性が高くなります。

各メーカーから出ている代表的な透過型テスト・チャートをいくつか紹介します。

#### ▶ Xyla 26 step HDR Greyscale (DSC Labs社)

図2(a)のように露出1段(1EV)ごとにパッチに番号が振ってあり、目視で分かりやすいチャートです。波形モニタで簡易的に測定できるため、カメラ・エンジニアからプロの映像制現場まで広く使われています。チャートのダイナミック・レンジは15EV(90dB)、20EV(120dB)、26EV(156dB)から選択できます。

#### ▶ TE269 V3 (Image Engineering社)

図2(b)のようにカメラのシェーディングの影響を抑えるため、パッチが円形状に配置されています。ISO 14524(カメラ諧調表現の測定規格)やIEC62676-5(監視カメラの品質測定規格)に沿った測定が可能です。チャートのダイナミック・レンジは20EV(120dB)、22EV(132dB)から選択できます。

#### ▶ 36Patch Dynamic Range Chart (Imatest社)

自動露出調整をOFFできないカメラに対応するため、適正露出に近くなるよう、図2(c)のように背景がグレーになっているチャートです。4つのregマークにより、同社の測定ソフトウェアを使用するとチャートの位置自動検出が可能です。チャートのダイナミック・レンジは50dB、100dB、150dBから選択できます。

#### ▶ Contrast Resolution Chart (Imatest社)

図2(d)のようにトーン・マッピングされたカメラ画像の実質的なダイナミック・レンジを測定するために設計されたチャートです。各パッチの内部に6dBの濃度差を持つパッチが含まれており、この信号差をどの範囲の濃度パッチまで見分けられるかを測定します。IEEE P2020にてADASカメラのダイナミック・レンジ測定用チャートとして提案されています。