



第7章 カメラ・メーカーで実使用しているノウハウを公開!

CCD カメラ・システムの 評価方法

志村 達哉
Tatsuya Shimura

「画像評価」と、ひと言でいっても、その対象項目は数多くあります。テレビ・カメラが世に出た当初から、感度、解像度、ノイズ(SN比)は常に重要視されてきました。そしてこれは永遠の課題であるともいえます。

画像評価を定量的に行うためには、それに適した測定が必要になります。

以下、評価をする際の撮像状態と、各評価項目について主に、JEITA〔社)電子情報技術産業協会;旧EIAJ〕のCCTV機器スペック規定方法を参考に述べてみます。

標準撮像状態

● 照明条件

JEITAで定義した照明条件を表1に示します。透過型チャートの面照度の項は、チャートの輝度を示しており、記載されている輝度635 cd/m²(または635 nit)は、2000 lxで照明された完全拡散面の輝度と同じになりますから、反射型チャートの使用と等価になります。

反射型チャートとは、自身に光源をもたず、印刷されたテスト・チャートに光を当てるものです。

透過型チャートは、テスト・チャートがガラスで作られており、カメラから見えない側に光源をもちます。

〈表1〉⁽¹⁾ JEITAで定義した照明条件

項目	カラー・カメラ		白黒カメラ
	単素子	2~3素子	
光源の色温度	3100 K ± 100 K	3100 K ± 100 K	3100 K ± 100 K
反射型チャートの面照度	2000 lx ± 100 lx	2000 lx ± 100 lx	2000 lx ± 100 lx
透過型チャートの面照度	635 ± 31 cd/m ²	635 ± 31 cd/m ²	635 ± 31 cd/m ²
照度または輝度の不均一性	5%以下	5%以下	5%以下

● カメラの設定条件

同じくJEITAで定義したカメラの設定条件を表2に示します。ここで○印は、スペック項目ごとに設定条件を記述する項目です。

感 度

感度には、光の波長ごとの感度を対象とする分光感度と、太陽光、照明光の視感領域全体を対象とする一般の感度がありますが、ここでは後者について説明し

〈表2〉⁽¹⁾ JEITAで定義したカメラの設定条件

項目	カラー・カメラ (単素子)	カラー・カメラ (2~3素子)	白黒カメラ
ゲイン・アップ	○	○	○
AGC	○	○	○
ホワイト・バランス	○	○	○
アパーチャ	○	○	○
ディテール	○	○	○
電子シャッター	○	○	○
同期	○	○	○
ブラック・バランス	—	○	—
ガンマ	○	○	○
蓄積モード	○	○	○
ニー特性	○	○	○
シェーディング補正	○	○	○

▶○印は、スペック項目ごとに設定条件を記述すること

Keywords

画像評価, JEITA, EIAJ, (社)電子情報技術産業協会, CCTV機器スペック規定方法, 照明条件, 標準感度, 最高感度, 限界解像度, ホワイト・バランス, TV本, くさび, SN比, ノイズ・メータ, シェーディング, スミア, ガンマ特性, 色再現性, カラー・バー・チャート.

ます。なお、カメラの感度は、標準感度と最高感度に
分けて表現するのが一般的です。

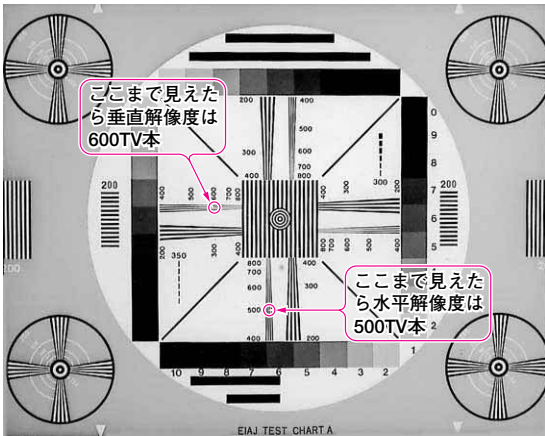
● 標準感度

カメラの各種特性がバランスよく発揮されるような
感度設定です。つまり、規定映像レベル(0.7 V_{p-p})が
得られる被写体照度と、そのときのレンズのF値で表
します。例えば1500 lx, F: 8のように表現します。

標準感度は、後で述べるSN比と関連があります。
映像信号増幅器の増幅度を上げれば見かけの感度は上
がりますが、SN比が悪くなります。特性のバランス
をとることが必要です。

● 最高感度

レンズの絞りを開放し、チャートを撮影します。チ
ャートの明るさを徐々に落とし、カメラから出力され



〈写真1〉⁽¹⁾ 解像度チャート

る映像レベルが0.35 V_{p-p} になる点を最高感度(最低被
写体照度)とします。AGCなどのカメラの映像増幅度
は最高にしておきます。

解像度

● 限界解像度

被写体の細部が、どこまで判別できるかを写真1に
示す解像度チャートと呼ばれるテスト・チャートを使
って測定します。

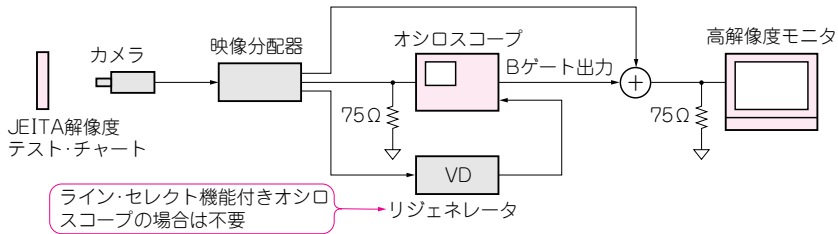
このチャートの縦の「くさび」で水平、横の「くさ
び」で垂直の限界の本数を数えます。どこまで割れて
見えるかを数え、これを限界解像度 [TV本] として
表します。

TV本という単位は、白と黒を各1本と数える方法
で、これに対しレンズの解像度は白黒のペアを1本と
数えます。

限界解像度は見る人の視認によるため、カメラのア
パーチャ補正の量、モニタの輝度などの特性、見る人
の個人差などによって変わり、正確なデータを得難い
です。

この誤差を減少する方法として、オシロスコープの
ライン・セレクトを利用する方法を説明します。測定
系統図を図1に示します。図1で、オシロスコープは
遅延掃引を使いますが、主掃引をA、遅延掃引をBと
呼び、図中の「Bゲート出力」は、B掃引の時間幅の
パルスです。

〈図1〉⁽¹⁾ 解像度の測定系統図



〈図2〉くさび形部分を使い解像度を測定する

