

カラーセンサーの応用(1)

浜松ホトニクス社製デジタルカラーセンサー (S9706) を用いた回路を前回紹介しました。今回はその応用です。このセンサーは、赤 (波長 615nm)、緑 (波長 540nm)、青 (波長 465nm) にそれぞれ最大感度を持っており、検出結果は各色 12 ビットのデジタル値で出力されます。

そこでこの各色の光量の比を求め、この比の値がプランクの輻射式によって計算されたものと同じになる温度を求めてみました。

プログラムは次の URL を参照してください。

http://www.cfs.chiba-u.jp/koudai-renkei/information/files/hikariondokei_64.xlsm

上記の考え方によって実験してみたところ、見事に失敗しました。

憶測ですが、RGB の 3 色で、量子化効率、フィルター特性等が異なるため、光電流から波長ごとの光量の絶対値を直接評価する事は難しいものと思われます。

ここはやはり、あらかじめ温度の分かっている光源の RGB の光電流比率を測定する、つまり較正する必要がありそうです。

光源温度を変化させて、この RGB の光電流比率を表をとして得ておきます。ここから得られる 2 本の曲線 (例えば G を基準にして R/G と B/G の 2 曲線) を利用すれば、未知の黒体光源測定で得られる値 (R/G と B/G) から温度を推定する事ができるはずですが。温度変化に対して R/G と B/G の曲線の増減は単調ではないため、2 本の線を使用する事が必要でしょう。

光源の温度測定には赤外線放射温度計等を使うのが便利だと思います。放射温度計を使用するにはハロゲンランプは不適です。ガラス容器が赤外線の強度を変えてしまうからです。ニクロム線の電熱器が良いと思います。これだと赤外線も RGB もさえぎられる事無く放射温度計や光センサーに到達するからです。

量子化効率を考えるとプログラムの中で色相を計算している部分が有りますが、これも怪しくなってきますね。

機器を駆使した精密な校正ではなく、何か別のおおよその温度が分かる何かを探して校正してみるのも面白いでしょう。また、プランクが輻射式を導いた思考過程にも面白さを感じますね。