

# 物体色の物理特性と人の色覚特性にもとづく画像の照明光推定技術

福田 一帆 情報学部 情報デザイン学科 准教授

キーワード: 画像, 照明光, 色, 輝度分布, 色恒常性, 分光反射率, オプティマルカラー

## 概要

物体の色の情報源となる反射光スペクトルは、照明光のスペクトル×物体の分光反射率により決まるため、照明光の色や強さにより大きく変化する。したがって、反射光のみから物体の色は特定できない。そこで、画像や映像から、物体の色の情報を獲得するためには、照明光の推定が必要となる。一方、人の色覚では、順応や色や明るさの恒常性の働きにより照明光の影響が相当量差し引かれるため、照明条件によらず物体の色を安定して知覚する。

本研究では、照明光と物体色、人の色覚の関係について、人の色覚特性が物体色の物理特性のひとつオプティマルカラーに適合していることを示し、オプティマルカラーの概念を利用してシーンの色情報から照明光を推定するモデルを提案している。オプティマルカラーとは、与えられた照明光の下で、物体色を取りうる最大輝度の理論値のことであり、提案モデルでは、入力画像の色輝度分布と誤差が最小となるオプティマルカラー近似面を与える照明光条件を探索することにより、シーンの照明光を推定することができる。

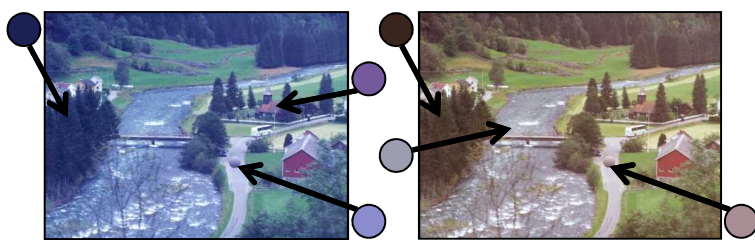


図 物体の色と照明光の影響

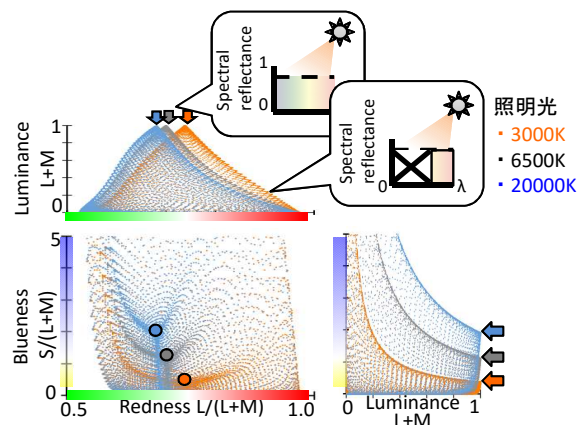


図 オプティマルカラーの色度輝度分布

## アピールポイント

画像取得時に反射率が既知の白色板やカラーチャートを使用しなくても、照明情報を得るモデルはあるが、従来の技術ではシーンの構成要素(物体)が未知の場合、物体の色に偏りがあると誤差が大きくなる。本研究の手法は、従来手法で苦手とする色の偏りが大きいシーンや光沢情報が適切に得られないシーンへの適用にも効果的と考えられる。

## 利用・用途 応用分野

物体認識、コンピュータビジョンなどの、照明環境によらず同じ色(同じ物体)を同定する用途。また、画像、映像について、デバイス間での色の見えの統一、照明光の色味を適度に残した色覚に忠実な色再現、照明の強調などの用途への応用が考えられる。

## 関連情報

- 関連論文 Uchikawa, Fukuda, Kitazawa, MacLeod, "Estimating illuminant color based on luminance balance of surfaces", J. Opt. Soc. Am. A, 2012.  
Fukuda, Uchikawa, "Color constancy in a scene with bright colors that do not have a fully natural surface appearance", J. Opt. Soc. Am. A, 2014  
Fukuda, Numata, Uchikawa, "物理的な物体色限界輝度と色の見えのモード変化の臨界輝度の関係", ITE Technical Report 38 (10), 2014  
Uchikawa, Fukuda, Kusuyama, "Effects of non-natural luminance distribution of surface colors on estimating an illuminant color in a scene", OSA Fall Vision Meeting, 2014  
Morimoto, Fukuda, Uchikawa, "Effects of surrounding stimulus properties on color constancy based on luminance balance", J. Opt. Soc. Am. A., 2016

- 共同研究者 内川恵二(東京工業大学名誉教授, 神奈川大学マルチモーダル研究所)

工学院大学 研究戦略部 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015

TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp URL:http://www.kogakuin.ac.jp