

不可視情報の光学的識別における評価指標の最適化

Optimization of ΔE_{00} on the optical discrimination of undistinguishable information

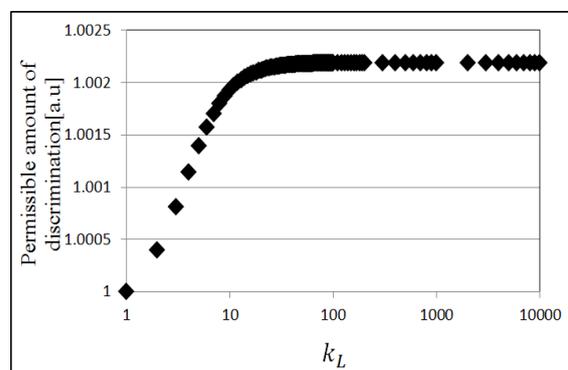
○佐竹 優貴, 若生 一広(国立高等専門学校機構仙台高等専門学校)

○Yuki Satake, Kazuhiro Wako (National Institute of Technology, Sendai College)

E-mail: a1501009@sendai-nct.jp

【背景・目的】近年, 物体に付加した情報をデバイスで識別する技術が多分野で検討されており, その一例として AR(Augmented Reality)技術への応用が挙げられる. システムの実現方法としては, 赤外光と再起性反射材マーカーを組み合わせた方式が一例として用いられている¹⁾. しかし, 赤外光を利用するためシステムが複雑になること, マーカーが目視で認識されてしまうことから, 景観等の理由により目視でのマーカー認識が許されない環境下での適用は困難であり, 汎用性の面で課題があった. 一方, 可視光を用い人間にはマーカー識別できず, かつ機械で識別可能とする条件および方法が確立されれば, 汎用性が高く, 安価なシステムが構築できると考えられる. そこで本研究では色差に着目し, 人間には識別できず, かつ機械で識別可能な条件の定量評価を行って識別閾値を設定可能とする条件を明確化することを目的として解析を行い, 重要な係数比の導出方法を明らかにした.

【実験・結果】人が識別できない色差の条件を決定するために, 赤緑青における基準条件を設定し, 基準条件に極めて近い色をマーカーとして基準条件に付加して目視評価を行った. 結果より被験者が識別できる限界の色差を識別可能条件, 識別できない限界の色差を識別不可条件と定義した. 機械による色差の識別におけるパラメータとしては ΔE_{00} を用い²⁾, 一般的な WEB カメラで上記条件を撮像し ΔE_{00} を算出した. ΔE_{00} の特徴として明度, 彩度, 色相の各要素に任意で重みづけを行う係数が挙げられる. 解析の結果, ΔE_{00} に含まれる係数値の組み合わせにより, 閾値を定めるための許容範囲が変動することが明らかとなった. そこで ΔE_{00} の係数最適化に着目し検証を行った. はじめに外乱等によるノイズを回避して精度を向上させるため, 基準条件と識別不可条件のサンプルを作成し WEB カメラで RGB 値を取得する. その RGB 値から Lab に変換し ΔE_{ab} を算出する. 基準条件と識別不可条件の ΔE_{ab} それぞれについて, 外乱等により変動した成分を除去し, それらの値を用いて ΔE_{00} を算出する. 算出時の係数は任意で変化させ, 基準条件および識別不可条件それぞれの ΔE_{00} について, 閾値を設定可能な許容範囲が最大となる係数比の組み合わせを最適値と定め, 各色の最適値を導出した. その一例を Fig.1 に示す. 以上より, 係数比の傾向を明らかにできるとともに最適値を決定可能とした.

Fig.1 Influence of k_L on Permissible Amount

【結論】人間には識別できず, かつ機械で識別可能な条件を定義可能とし, ΔE_{00} の係数についての最適化手法を明らかにした.

参考文献

- 1) 中里祐介, 藤江一郎, 横矢直和:信学技報, PRMU, Vol104, No193, pp.25-28 (2004).
- 2) 大田登:色彩工学 第2版, pp.131-148 (2003).