

色の見えの性別による違い

An Example of Sex-Linked Color Vision Differences

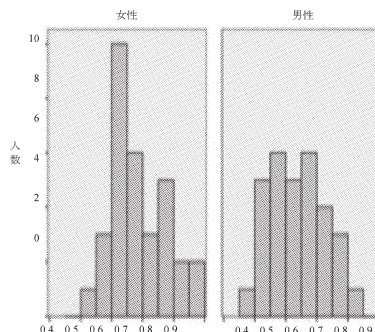
[P. J. Pardo, A. L. Perez and M. I. Suero: Color Res. Appl., 32, No. 6 (2007) 433-439]

人は、分光感度の異なる3つの錐体(L, M, S錐体)で色を認識する。遺伝学的にはL錐体とM錐体はX染色体の一部に局在し、このうちL錐体は2種の同位体(L_A, L_S)をもつことが知られている。男性はX染色体を1つしかもたないためどちらか片方のL錐体しかもたないが、女性は2つもつX染色体をランダムに不活性化しているため、約半数は両タイプのL錐体をもち、残りの半数はどちらか片方のL錐体をもつ。2種のL錐体をもつということは4種の錐体をもつ人が存在する可能性を示すが、4つの錐体からの処理が独立に行われているのか、もしくは2種のL錐体は非独立に処理されているのか解明されていない。

本論文では、2種のL錐体を非独立に処理していれば女性の平均的な色の見えは男性の平均値と一致するが、2種のL錐体を独立に処理していれば平均値に差が生じるとし、等色実験を用いてどちらの可能性が高いかを検討した。ピーク波長546nm(黄色)のテスト光に対し、ピーク波長671nm(赤)と546nm(緑)の2色の混合比を変えて等色させる実験を男女計63名で行った結果、男女の平均値に差が

あることが判明した。結果から予測される2種のL錐体ピーク波長からも、2種のL錐体を独立に処理していると考えられる。(図6, 表1, 文献30)

色の見えに個人差が存在することは知られているが、性別により色の見えに差があり、さらにL錐体のもち方が色の見えの個人差の一因となることが示されたことは興味深い。(兼松 えりか)



男女による等色条件の違い

ホログラフィックメモリー用短焦点距離ダブルフーリエ変換レンズシステムの設計

Design of a Short-Focal-Length Double-Fourier-Transform-Lens System for Holographic Storage

[J. Zeng, G. Jin, M. Wang, Q. He and Y. Yan: Opt. Eng., 46 (2007) 033002]

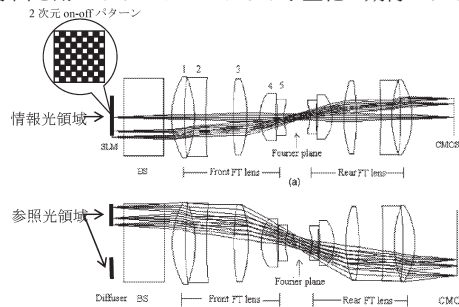
次世代の大容量光メモリーとして期待されるホログラフィックメモリーは、二次元 on-off パターンのページデータ(図)を記録媒体の同じ場所に複数記録する多重記録が可能で、大容量かつデータ転送速度の速さが特徴である。ホログラフィックメモリーに用いられる対物レンズは、二次元の画像データを三次元のホログラムとして記録し、再生時には二次元の画像データをCOMS等の受光素子で検出するために、従来の光ディスク用対物レンズとは異なり、像面の平面性が特に重視され、設計に反映される。

本論文では、NA 0.6、焦点距離30mmのフーリエ変換レンズを5枚の全面球面レンズで設計している。情報光と参照光は共に光軸に対し平行で対物レンズに入射し、対物レンズを通った後フーリエ変換面で光路が合わさり、干渉縞を記録媒体中に記録する(図)。そのため、本設計では3個の設計ポジションを設け同時に最適化している。① SLM上全体を瞳面とし、記録メディア側を像面とする配置。② ポジション①において瞳面と像面を入れ替えた配置で情報光領域の光束。③ ポジション②と同じ配置で参照光領域の光束。ポジション③に関しては干渉縞を形成するときと情報光を再生するときに必要な光量があればよいので、ポジション①、②に比べ自動設計のウエイトを

5×10⁻⁵とした。性能は①、②とも回折限界以下であり、レンズの構成はトリプレットに厚いメニスカスレンズが加わり、ペッツパル和を小さくすると考察している。(図11, 表2, 文献10)

光メモリー用対物レンズでありながら像面性が重視される仕様はとても興味深い。レンズ枚数が多い点が課題になると思われる。今後は非球面を用いるなどしてさらなる小型化が期待される。

(野口 一能)



ホログラフィック記録再生光学系。(a) 情報光束, (b) 参照光束

複数のLED光源を使用した効率のよい照明系エンジンにおけるフライアイレンズインテグレーターの利用

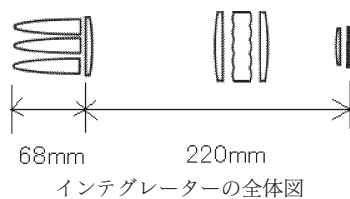
Using a Fly's Eye Integrator in Efficient Illumination Engines with Multiple Light-Emitting Diode Light Source

[B. Van Giel, Y. Meuret and H. Thienpont: Opt. Eng., 46 (2007) 043001]

LEDの出力は年々上がっており、産品から民生品までさまざまな装置・システムにおける照明として使用されるようになった。本文献のようにプロジェクターへの応用も考えられており、超小型サイズのプロジェクターの実現も期待されている。著者らはLEDを応用したプロジェクターの照明光学系の設計を試みている。ここではフライアイを使用したインテグレーターを使用し、複数のLEDを並列に用いた場合でも、被照射面における均一な光束分布を達成している。各LEDに輝度のばらつきのある、また1つのLEDが欠落するような場合でも、被照射面における均一性を保持する設計になっており、これに関しては著者らもすばらしい結果が得られたと結論付けている。また効率も全体として77%を達成している。インテグレーターの設計手法としては、照明計算とパラメーター設計を繰り返すdownhill simplex法を用いた自動最適設計を試みている点でも面白い。(図7, 文献10)

ただ、現状サイズが大きく、LEDの特性を生かしきれていない面もある。しかしながら実際に設計を試みることは、より小型の照明光学系を目指す上での足がかり的な存在として重要である。

(森野 剛志)



インテグレーターの全体図