

環境に依存しないカラーマネージメントのための照明認識測定法の改善

RATTANAKASAMSUK KITIROCHNA

PC, デジタルカメラ, プリンタなどの普及により, 色彩を容易に扱う環境が整った. しかし異なるデバイスで同じ色を再現することは難しい. この問題を解決するのがデバイスに依存しないカラーマネージメントシステムである. これまでの「デバイス非依存CMS (Device-Independent Color Management System)」では, プリンタのCMYK値やディスプレイのRGB値をCIE (国際照明委員会) のXYZ値などのメディアに依存しない測色値に変換し, 色情報を送受する方式がとられる. しかし色の見えは, 照明光など, 使用環境に大きく依存するため, XYZ値が等しくとも同じ色に見えるとは限らない. つまり究極的には使用環境に依存しないCMSを確立する必要がある. これに対してCIEではCIECAM97やCIECAM02などの, 色の見えモデルを用いた「環境非依存CMS (Environment-Independent Color Management System)」を展開するが, 適用条件は限定されており, さらなる改良の必要性が叫ばれている. 一方これまでの色覚研究から, 色の見えは照明光への順応状態に影響されるが, その順応は完全とは限らず, 状況によりその度合いが異なることが分かっている. 現時点では種々の物理的条件から順応状態を推定するだけの理論が確立されておらず, 「環境非依存CMS」の実現には, 実際の現場で観察者の照明光への順応状態を測定し, デバイス上の色補正に反映させる方法がとられる. 本論文では, テスト刺激の隣接背景からの局所的な影響を排除し, 純粋に照明光への順応状態を測定する手法として, 奥行き分離 (Depth Separation) 条件での「知覚無彩色点測定 (Perceptual Achromatic Setting)」を提案し, 種々の実験を通してその有効性を検討している.

通常, 観察者の照明光への順応状態 (本論文では照明認識Recognized Illuminantと呼ぶ) 測定手法として, 無彩色知覚点の測定が用いられる. つまり観察者がテスト刺激の色度を調節して無彩色に感じられる色に設定し, その色度を以て順応色 (あるいは照明認識色) とする方法である. しかし, 現実にはテスト刺激に隣接する周囲 (壁やその他の物体) の色による局所効果 (Local Effect) 生じ, 純粋な照明光への順応状態を測定することは難しい. そこで著者は, 奥行き方向に分離することで, テスト刺激の隣接背景に対する「所属感 (belongingness)」を操作し, 局所効果を除去する手法を提案する. その手法の有効性を³つの実験を行い検討した. いずれの実験も, テスト刺激の隣接背景である壁面の色を変え, そのときの無彩色知覚点の移動量を測定して局所効果を定量化した. 実験¹では白色照明下に限定し, 壁面上にテスト刺激を提示する条件 (奥行き分離なし) と, 壁から手前に離れた条件 (奥行き分離あり) の²条件で結果を比較した. 実験²では種々の奥行き差で実験を行い, 局所効果除去効率を奥行き差の関数として求めた. 実験³では実験¹と同様の測定を有彩色照明下で実施し, 提案する手法の汎用性を検討した. 予想通り, 奥行き分離なし条件では, 局所効果により無彩色知覚点は壁面の色方向にずれる. しかし, 奥行き分離条件では, 壁面の色による無彩色知覚点の移動が小さくなり, 局所効果の減少が確認された. この奥行き分離による局所効果の除去は完全ではないが, 白色照明下よりも有彩色照明下の方が有効であることが示された. また, 局所効果は, 奥行き差を大きくしてゆくと, 初め急激に減少しそれ以降は一定となることが分かった. 以上の結果を基に, 本手法を環境非依存CMSに展開するモデルを提起し論文を結んでいる.