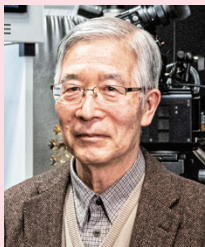


PJ2B



## 下平 美文

Yoshifumi Shimodaira

静岡大学 イノベーション社会連携推進機構 特任教授

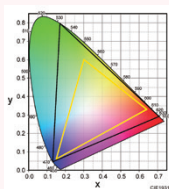
博士(工学)

文科省・経産省事業で20年以上にわたり色忠実再現技術の研究開発を推進。SID Director、IDW組織委員長、IEICE専門委員会委員長などを歴任。国際標準化委員会の委員長として2つのISO規格を成立させた。

# 世界初4k視覚全色域カメラを実用化～色の定量化～

## 研究開発成果

### 人間の目と同じ色域を持つ 全色域カメラで物体の質感まで判定



CIE1931色度図

着色部分:CIEの定めた視覚色閾

●黒三角形:BT.2020

(4k8kUHD-TV放送の色域)

●黄三角形:BT.709

(ハイビジョン放送の色域)

●全色域:本開発カメラの撮像可能色域  
(CIE1931色度図の全範囲)

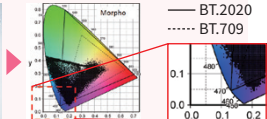
※CIE:国際照明委員会

XYZ等色関数を線形座標変換で等価変換することで、人の目が感じる色域全てを撮影できる撮像装置を開発した。事業化企業の(株)パパラポはこの原理を使い、人の目が感じられる色域全範囲を測定し数値で表すことができる2次元色彩計を市販しており、今春には本事業で開発に成功した4k高色忠実色彩計の市販も開始する。

### ■ 全色域カメラによる色の数値化



Morpho蝶



— BT.2020

..... BT.709

4kカメラの色出力分布:モルフォ蝶は構造色と呼ばれる発色の仕組みをもっており、光の波長が微細な羽の構造で干渉や散乱などの光学現象を起こして発色しているため一般的なカメラで正確な色を撮像する事は困難。このカメラでは、BT.2020色域を超える鮮やかな色を撮像・出力できることがわかる。

## 技術

### 4kの解像度を持つ全色域カメラで 精密な色判定

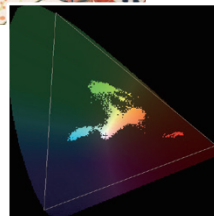
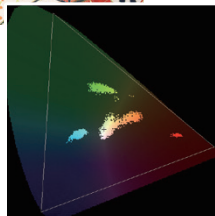
#### ■ メリット

- 面での測色、リアルタイムでの測定が可能
- 定性的な検査(官能検査)を数値測定による定量データでの検査に置き換え可能



4k全色域カメラ プロトタイプ

解像度:4597TVL/PH 平均色差:ΔE=0.38

4k  
解像度2k  
解像度

4k化により一度に広範囲の高解像度撮像(2kの4倍)ができ細部まで観察できる。そのため、2kでは色度測定値分布がぼんやりと不明確だが、4kでは分解され使われている色が明確になる。これにより、例えば、デザイナーがいる本社と遠隔地の生産工場をオンラインで結び、生産現場の色を正確に撮像・伝送しデザイナーとの情報交換が可能となる。

## 未来へ

### 本物に忠実な色の撮像・伝送がリモートワークに貢献

この高色忠実再現技術を広く産業で活用してもらうために、2013年から超高精細(UHD-TV)色域における産業用カメラの色再現精度国際標準化活動を進めており、これまでに2つの国際規格を成立させた。

#### 国際規格:ISO/TS 17321-4:2016

グラフィック技術及び写真-デジタルスチールカメラ(DSC)のカラー特性-

第4部:プログラム可能光源装置

Graphic technology and photography - Colour characterization of digital still cameras (DSCs) - Part 4: Programmable light emission system

#### 国際規格:ISO/TR 17321-5:2021

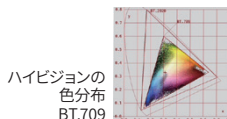
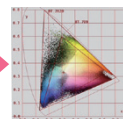
グラフィック技術及び写真-デジタルスチールカメラ(DSC)のカラー特性-

第5部:測色の画像撮像のための色特性評価用の高色彩色票

Graphic technology and photography - Colour characterization of digital still cameras (DSCs) - Part 5: Colour targets including saturated colours for colour characteristic evaluation test for colorimetric image capture

本事業による4k全色域カメラ試作で、技術的な実現可能性が確認された。今後は市販される4k色彩計の「色」の数値データ(色度分布、色分布一緻度、経時変化など)を、それぞれのユーザーが「色」データとしてだけでなく、メタリック感、粗さ加減、ラメ感、パール感、シボ感等の質感を測る道具として、様々な産業で活用することが期待される。

- #### 技術の活用
- 内視鏡、手術用顕微鏡、病理学検査、遠隔医療、医学教育など。
  - 人の目による官能検査を代替し、産業の正しい色管理をする。
  - 学校教育のWEB授業(小学校や美術学校)など。
  - 生鮮食料品、化粧品の販売・購入の利便性向上。
  - 絵画・彫刻・デジタルアーカイブ等の鑑賞をより安全に楽しく。
  - 遠隔地とのリモートワークで正確な色データを共有。

ハイビジョンの  
色分布  
BT.709スーパー  
ハイビジョンの  
色分布  
BT.2020