

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03019

研究課題名（和文）明暗所視および薄明視の視覚特性に基づくハイブリッド画像設計

研究課題名（英文）Hybrid Image Design Based on the Characteristics of Photopic, Scotopic and Mesopic Visions

研究代表者

井上 光平（Inoue, Kohei）

九州大学・芸術工学研究院・准教授

研究者番号：70325570

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 8,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、明所視、暗所視、薄明視といった人の視覚特性を利用して、ハイブリッド画像の設計方法を開発することを目的として、平成28年度から令和元年度までの4年間にわたり、新手法の開発、検証実験等に取り組んだ。まず、その基礎として、分光反射率の推定方法を開発し、色の再現性を検証した。また、色再現のNeugebauerモデルをカラー画像強調やハーフトニングなどに応用した。さらに、薄明視における高演色LEDの性能評価なども行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した分光反射率推定法は、特殊な計測器を必要としないため、低コストの分光反射率計測器への応用が期待される。また近年、e-paperやe-inkの需要が高まり、ハーフトニング技術が再注目されており、本研究で開発したNeugebauerモデルに基づく方法が新たなディスプレイ装置に適用されれば、より美しい写真や映像を提示できるようになると予想される。

研究成果の概要（英文）：In this research, we proposed several methods based on the characteristics of human visual system such as photopic, scotopic and mesopic visions. We developed some methods for estimating spectral reflectance from tristimulus values, where a method of least squares is used, and the continuity of the spectral reflectance is taken into account. We also proposed methods for color image enhancement and halftoning based on Neugebauer model for color reproduction, and conducted performance evaluation of high color rendering LED under the mesopic vision condition.

研究分野：画像処理

キーワード：情報デザイン

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

2011年3月11日の東日本大震災以降、節電対策のため各所で照明を抑え、問題のない範囲で電光掲示板や自動販売機等を消灯するといった取り組みがなされ、多くの場所で低照明の環境が定着してきていた。そのような環境下では、照明や日照の変化によって明所視 - 薄明視 - 暗所視間の視覚特性の遷移が生じ、時間帯によって見え方が変わるといったことが起こる。そこで、それに応じたサイン計画や画像設計が必要になるが、現状では従来のものを流用していることが多い。また、交通事故は夕暮れ時に増加する傾向があり、そのピークが季節によって変動することから、明暗所視の視覚特性が事故の発生に影響していると考えられた。このように、明暗所視を実感できる場面は身近にあるが、その視覚特性を積極的に取り入れた事例はあまりなかった。明所でも暗所でも視認しやすい画像を生成することができれば、現状の生活環境を改善できるのではないかとこの考えが本研究のきっかけであった。

2. 研究の目的

人の視覚は照明条件の変化によって特性が変わり、同一の提示物でも知覚の仕方が変わる場合がある。この視覚特性は、照明の影響を受ける視覚情報のデザインにも取り入れられるべきものであるが、十分には活用されていないのが現状である。本研究では、この視覚特性を利用したハイブリッド画像の設計方法を開発する。これにより、明所と暗所で異なる情報を提示できるハイブリッドな画像を作ることができる。明所視 - 暗所視間の視覚特性の遷移は連続的であり、その連続性をファジー理論によってモデル化し、両者の中間的状态である薄明視を自然な形で表現する。更にファジーモデルに基づく明暗所視ハイブリッド画像の設計方法を明らかにし、多様な照明条件の実環境での有効性を検証する。

3. 研究の方法

研究期間を4年とし、以下の4項目に取り組む。

- (1) 明暗所視および薄明視の視覚特性をファジーモデルで表現する。
- (2) 提案モデルの妥当性・有効性を実験的に検証し、その明暗所視・薄明視の再現性を高める。
- (3) 明暗所視および薄明視ハイブリッド画像の設計方法を開発し、ハイブリッド画像を作成する。
- (4) 実環境におけるハイブリッド画像の視認性を検証し、防災、交通安全、エンタテインメント等への実利用を検討する。

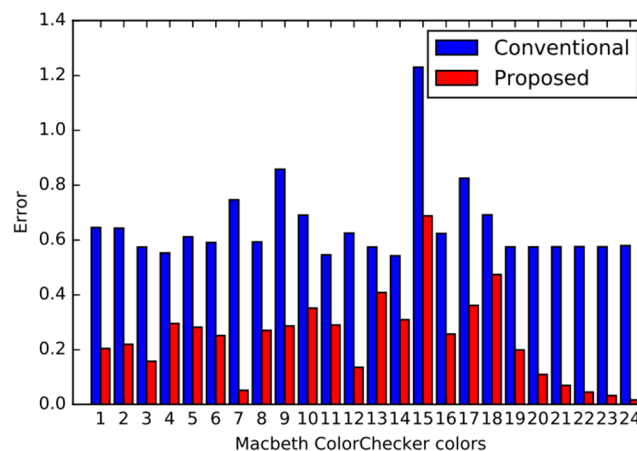
上記項目を効果的に遂行するために、理論構築と実験的検証の間で双方向的調整を行う研究サイクルを実践し、研究目的の達成を図る。

4. 研究成果

(1) 連続性を考慮した三刺激値からの分光反射率の推定

デジタルカメラで撮影した画像の各色の三刺激値から、分光反射率を推定する方法を提案した。ここでは、「実際の分光反射率は連続的である」という経験則を利用した。分光反射率推定問題を、波長間における分光反射率の差分の2乗和の最小化として定式化し、その解法を示した。従来の方法と比較して、推定精度が向上することを実験で示した。

例として、図1に推定した分光反射率の誤差を示す。グラフの横軸は、図2のカラーチャート(Macbeth ColorChecker)の番号であり、縦軸が分光反射率の真値と推定値の間の誤差である。青色の棒は分光反射率の連続性を考慮しない従来法を表し、赤色の棒は提案法を表している。連



続性を考慮することによって、どの色でも誤差が小さくなった。

図1：分光反射率の推定誤差

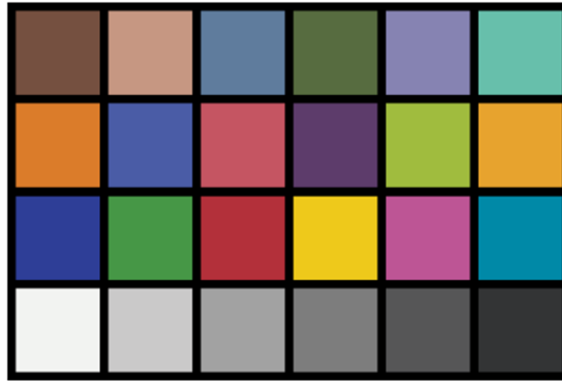


図 2 : 24 色のカラーチャート (Macbeth ColorChecker)

なお、この研究のアイデアは、2017 年の映像情報メディア学会年次大会における研究発表の際に、座長の方から頂いたコメントに基づくものであり、ここに記して改めて感謝の意を表する次第である。

(2) 色相保存カラー画像強調における色域問題の生じない彩度強調

カラー画像強調では、自然な強調画像を得るために、色相を保存して、強調の前後で色の見えが大きく変わらないことが求められる。従来の色相保存カラー画像強調法は、コントラスト強調の代償として、彩度が低下するという問題を抱えていた。そこで本研究では、可能な限り彩度を高くする方法を提案した。また、実験でその効果を確認した。



(a) Original images.



(b) Naik's method [1].



(c) Yang's method [3].



(d) Proposed method.

強調画像の比較例を図 3 に示す。

図 3 : 色相保存カラー画像強調画像の例

図 3 (a) の画像 3 枚を 3 つの方法で強調した結果がその下の (b), (c), (d) である。図 (b), (c) は

それぞれ Naik らの手法，Yang らの手法による結果であり，図(d)は提案法の結果である．どの方法でも色相は保存されるが，彩度は図(d)が最も高い．

(3) Neugebauer モデルに基づくカラー誤差拡散ハーフトニング

カラー画像を限られた色数で表現するハーフトニングでは，明度の近い色を隣接して配置すると，画質の良いハーフトーン画像が得られることが知られており，Minimal Brightness Variation Criterion (MBVC)と呼ばれている．本研究では，従来の誤差拡散法を，Neugebauer モデルを使って再定式化し，そのモデルを高次元化することによってカラー誤差拡散法を導出し，MBVC と組み合わせることによって，新しいハーフトニング法を提案した．従来の MBVC に基づく方法よりもハーフトーンノイズが抑えられた画像が得られることを実験で確認した．

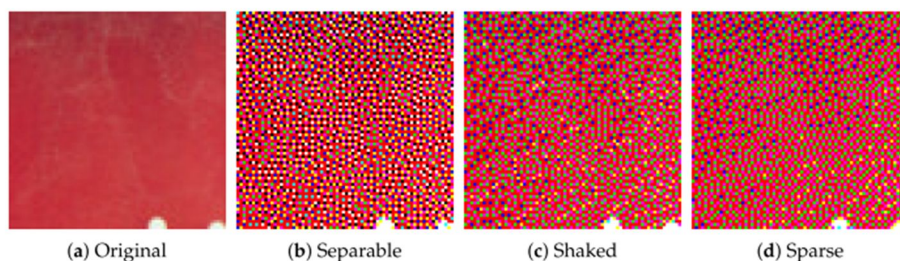


図4にハーフトーン画像の部分拡大図を示す．

図4：ハーフトーン画像の拡大図

図4 (a)のカラー画像を3つの方法でハーフトニングした結果が同図(b)，(c)，(d)である．図(b)は MBVC を考慮しない方法による結果であり，明るい画素と暗い画素が隣接して配置されており，粒々の画素が目立つ．これがハーフトーンノイズであり，図(c)の Shaked の方法は，MBVC に基づいてハーフトーンノイズの低減を図ったものである．図(b)に比べて，明暗画素の混在が少なくなっていることがわかる．同図(d)は提案法による結果であり，図(c)よりもさらに明暗画素の混在が少なくなっている．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 17件）

1. 著者名 敷田麻依, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一	4. 巻 72
2. 論文標題 異なる照明下の三刺激値からの分光反射率の推定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 J86-J88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3169/itej.72.J86	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 6
2. 論文標題 Saturation-Improved Hue-Preserving Gamut Mapping by Weighted Histogram Specification	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 112-118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/JIIAE.6.112	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 敷田麻依, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一	4. 巻 72
2. 論文標題 連続性を考慮した三刺激値からの分光反射率の推定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 J105-J108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3169/itej.72.J105	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 4
2. 論文標題 Saturation improvement in hue-preserving color image enhancement without gamut problem	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ICT Express	6. 最初と最後の頁 134-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icte.2017.07.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 6
2. 論文標題 A Robust K-Means for Document Clustering	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 60-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/JIIAE.6.60	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 張 子シュ, 井上光平, 原健二, 浦浜喜一	4. 巻 29
2. 論文標題 Neugebauerモデルに基づくカラー画像の強調	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 画像ラボ	6. 最初と最後の頁 15-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 張 子シュ, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一	4. 巻 71
2. 論文標題 Neugebauerモデルに基づくカラー画像の強調	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 J155-J158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3169/itej.71.J155	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 3
2. 論文標題 RGB Color Cube-Based Histogram Specification for Hue-Preserving Color Image Enhancement	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Imaging	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jimaging3030024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 井上光平, 張 子シュ, 原 健二, 浦浜喜一	4. 巻 71
2. 論文標題 三刺激値の2乗誤差最小化による分光反射率の推定	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 J214-J217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3169/itej.71.J214	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 2
2. 論文標題 Spectral Reflectance Estimation and Color Reproduction Based on Sparse Neugebauer Model	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Advances in Science and Technology Research Journal (ASTRJ)	6. 最初と最後の頁 958-966
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.25046/aj0203121	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 4
2. 論文標題 Applying Color Schemes to Color Images with Unilateral Filter	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 118-121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/JIIAE.4.112	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 井上光平, 余 衡鈞, 原 健二, 浦浜喜一	4. 巻 70
2. 論文標題 彩度を強調した多重露光画像の融合	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 J185-J187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3169/itej.70.J185	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 E99-A
2. 論文標題 Color Error Diffusion Based on Neugebauer Model	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 IEICE Trans. Fundamentals	6. 最初と最後の頁 1758-1761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transfun.E99.A.1758	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama	4. 巻 5
2. 論文標題 Histogram Interpolation Methods for Image Contrast Enhancement	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 7-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/JIIAE.5.7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Dong Ruixi, Inoue Kohei, Hara Kenji, Urahama Kiichi	4. 巻 7
2. 論文標題 Two-in-One Image Steganography Using Error Diffusion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 42 ~ 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/jiiae.7.42	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wu Kaiming, Inoue Kohei, Hara Kenji	4. 巻 6
2. 論文標題 Neugebauer Models for Color Error Diffusion Halftoning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Imaging	6. 最初と最後の頁 23 ~ 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jimaging6040023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Chen Wei、Inoue Kohei、Hara Kenji	4. 巻 8
2. 論文標題 Adaptive Aggregated Histogram Equalization for Color Image Enhancement without Gamut Problem	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 56 ~ 62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/jiiae.8.56	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Ryunosuke、Inoue Kohei、Hara Kenji、Hiraoka Toru	4. 巻 74
2. 論文標題 Generating Pixel Art by Noniterative Dominant Color Decision Algorithm	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of The Institute of Image Information and Television Engineers	6. 最初と最後の頁 597 ~ 600
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3169/itej.74.597	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計34件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 Zixu Zhang, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Voxel-Artistic Rendering of Color Images
3. 学会等名 ITC-CSCC (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuoyan Zhang, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 An Iterative Raster Scan Algorithm for Superpixel Segmentation
3. 学会等名 ITC-CSCC (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Image Size-Preserving Visual Cryptography by Error Diffusion
3. 学会等名 ITC-CSCC (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 陳維, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 共通ヒストグラム均等化によるカラー画像の強調
3. 学会等名 映像情報メディア学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 董スイ希, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 誤差拡散法に基づくツインワンカラー画像ステガノグラフィ
3. 学会等名 映像情報メディア学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上光平, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 誤差拡散法を用いた拡大ハーフトニング
3. 学会等名 第33回信号処理シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 敷田麻依, 井上光平, 白川康博, 加藤隆之
2. 発表標題 絵画への照明効果の色差による定量的な評価
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ウカイミン, 井上光平, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 スパスNeugebauerモデルに基づくカラーハーフトニング
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 彭 然, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 積分画像に基づくハーフトーン画像の画質評価
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 線対称な図形を用いたストライプアート
3. 学会等名 Visual Computing/グラフィクスとCAD合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 敷田麻依, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 異なる照明下の三刺激値からの分光反射率の推定
3. 学会等名 映像情報メディア学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 陳 維, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 重み付き重心ボロノイ分割を用いたローポリアート
3. 学会等名 電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 董スイ希, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 誤差拡散法に基づくツインワン画像ステガノグラフィ
3. 学会等名 電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Genki Ono, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Reversible Data Hiding Using Maximum and Minimum Filters for Image Interpolation
3. 学会等名 GCCE (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小野元気, 井上光平, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 ガウシアンメディアンフィルタによる画像の平滑化
3. 学会等名 第32回信号処理シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 敷田麻依, 井上光平, 白川康博
2. 発表標題 演色評価数の相対評価について
3. 学会等名 ViEW
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 敷田麻依, 井上光平, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 連続性を考慮した三刺激値からの分光反射率の推定
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 敷田麻依, 井上光平, 白川康博
2. 発表標題 環境光による照明光の演色性の改善
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上光平, 張 子シュ, 原 健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 Neugebauerモデルに基づくカラー画像の強調
3. 学会等名 映像情報メディア学会年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Zixu Zhang, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Image Downscaling Based on Neugebauer Model
3. 学会等名 The 4th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hengjun Yu, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Image Contrast Enhancement by Interpolated Histogram Specification
3. 学会等名 The 4th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Reflectance Spectra Recovery with Non-negativity Constraints
3. 学会等名 2016 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井上光平, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 スパースNeugebauerモデルに基づく分光反射率の推定
3. 学会等名 第31回信号処理シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井上光平, 張子シュ, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 三刺激値の2乗誤差最小化による分光反射率の推定
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井上光平, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 Neugebauerモデルに基づく分光反射率の推定と色の再現
3. 学会等名 電子情報通信学会信号処理研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井上光平, 張子シュ, 原健二, 浦浜喜一
2. 発表標題 画像中の照明の一変更法
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Wei Chen, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Common Histogram Equalization for Color Image Enhancement
3. 学会等名 Global Conference on Engineering and Applied Science (GCEAS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shuoyan Zhang, Kohei Inoue, Kenji Hara, Kiichi Urahama
2. 発表標題 Image Anonymization by Superpixel Segmentation
3. 学会等名 Global Conference on Engineering and Applied Science (GCEAS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋龍ノ介, 井上光平, 原健二
2. 発表標題 ピクセルアートフィルタ
3. 学会等名 映像情報メディア学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wei Zhang, Kohei Inoue, Kenji Hara
2. 発表標題 An Equivalence Between Log-Sum-Exp Approximation and Entropy Regularization in K-Means Clustering
3. 学会等名 The 2019 International Symposium on Nonlinear Theory and Its Applications (NOLTA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaiming Wu, Kohei Inoue, Kenji Hara
2. 発表標題 Extending Grayscale Error Diffusion to Color with Neugebauer Model
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Business and Social Science (APCBSS 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 董 リン, 井上光平, 原 健二, 小野直樹
2. 発表標題 CNNに基づくマンモグラフィ画像からの乳がんの診断法
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 服部貴之, 井上光平, 白川康博, 津田亮二
2. 発表標題 薄明視における高演色LEDの比較
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 崔 文一, 井上光平
2. 発表標題 輪郭検出に基づく中国書道作品の文字切り出しシステム
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	原 健二 (Hara Kenji) (50380712)	九州大学・芸術工学研究院・准教授 (17102)	
研究 分担者	浦濱 喜一 (Urahama Kiichi) (10150492)	九州大学・芸術工学研究院・教授 (17102)	