

日本写真学会 2021 年度 学会賞受賞者

今年度の栄えある受賞者は以下の方々です。

功績賞 甲田謙一氏 (日本大学)

「長年にわたり写真および関連する分野の科学技術の振興または本学会の発展につくされた貢献」

功労賞 白山真理氏 (一般財団法人日本カメラ財団)

「写真評論と写真史の研究と、日本写真学会の運営の両輪でつくされた功労」

功労賞 中川邦弘氏 (三菱製紙株式会社)

「写真産業の研究開発と、日本写真学会の運営の両輪でつくされた功労」

学術賞 今泉祥子氏 (千葉大学)

「画像に対するセキュリティ技術とその応用に関する研究」

技術賞 村山恭二氏, 細谷 剛氏, 田嶋智之氏 (OM デジタルソリューションズ株式会社)

「焦点距離 2000 mm 相当での手持ち撮影を可能にする超望遠 PRO レンズ—M.ZUIKO DIGITAL ED 150-400 mm F4.5 TC1.25x IS PRO の開発—」

技術賞 田中康一氏, 楠本修也氏 (富士フィルム株式会社), 水澤哲也氏 (富士フィルムソフトウェア株式会社)

「4 億画素ピクセルシフトマルチショット技術の開発—文化財デジタルアーカイブへの貢献—」

論文賞 山本大輔氏 (株式会社足柄製作所)

「化学的分析による写真用 TAC ベースの劣化診断」

論文賞 山田勝実氏, 常安翔太氏, 越地福朗氏, 内田孝幸氏, 佐藤利文氏 (東京工芸大学)

「島状金ナノ粒子固定 ITO 電極を用いたビロールの電解重合」

進歩賞 西尾 晃氏 (名古屋大学)

「長期安定性に優れた原子核乾板の開発」

進歩賞 吉本雅浩氏 (元岐阜大学, 理化学研究所)

「ハイパー核を用いた 2 重ストレンジネス相互作用の解明」

東陽賞 谷 忠昭氏 (日本写真学会フェロー, 元富士フィルム)

「長年に渡る写真科学と応用の探求, 普及と学会貢献」

コニカミノルタ科学技術振興財団研究奨励金

岩崎 仁氏 (日本写真学会フェロー, 元京都工芸繊維大学), 細矢 剛氏 (国立科学博物館)

「画像を中心とする分野横断型データベースを利用した南方熊楠の環境保護活動と思想形成過程の追跡」

小島裕研究奨励金

今泉祥子氏 (千葉大学), 貴家仁志氏 (東京都立大学)

「画像暗号化と情報埋込みを用いた多重セキュリティ技術の研究」

小島裕研究奨励金

穂本光弘氏 (山陽小野田市立山口東京理科大学), 福田枝里子氏 (九州産業大学)

「液晶—高分子—ナノ粒子複合材料のレーザースペックノイズ低減デバイスへの応用」



功 績 賞

こうだ けんいち
甲田 謙一 氏 (日本大学)

長年にわたり写真および関連する分野の科学技術の振興または本学会の発展につくされた貢献



甲田謙一氏は、1972年に日本大学写真学科を修了後、日本大学写真学科に着任以来、48年にわたり技術依存型の写真芸術を中心とした写真芸術高等教育に携わってこられた。教育にあたっては、以下のような大きな視野での教育方針を掲げて、取り組み、技術の分かる写真家や写真関連業務に関わ

る卒業生を多く輩出してきた。【教育方針】：「写真はほかの芸術分野と大きく相違して、巨大な技術産業を背景にした芸術である。長年にわたって写真制作に欠かせない存在であった銀塩写真においても数10社のカメラメーカーと数社の感光材料メーカーに依存する形で材料が供給されてきた。ここ10年ほど、銀塩写真に変わってデジタル写真が台頭し、カメラ技術やプリント方式に大きな革新の波が押し寄せている。技術依存型の写真芸術では、技術の進歩が作品の内容に大きな影響を与えることが避けがたい。デジタルカメラ、デジタルプリントにおいても常に最先端の技術が新しい写真の発展を可能にしてきた。自己の能力を発揮させるためにも、旧来の銀塩写真技術に加えて最先端のデジタル写真技術を駆使し、新たな写真の展開と想像を目標に授業を行っている。」氏の活動は、学内教育の域を超えて、写真技術史研究者、写真画像製作者及び写真愛好者までの広い範囲に向けた写真工学に関する論文から、カラーフィルムやデジタルカメラでの撮影からカラープリント製作までの多くのテクニクに関する解説や書籍の発刊など国内への写真文化拡大にも大きな貢献をされた。

日本写真学会では、2007年から（～2010年）に日本写真学会代議員、2010年から、日本写真学会理事、2013年から日本写真学会財務委員長、2012年から（～2014年）日本写真学会写真文化拡大委員長と多くの重職を歴任され、学会運営に携わり、長年にわたり本会の活動を支えてこられた。

このように、同氏の写真芸術の研究に対する業績と日本写真学会の運営・発展に対する長年にわたる顕著な貢献は、日本写真学会功績賞に値するものである。

功 労 賞

しらやま まり
白山 真理 氏 (一般財団法人日本カメラ財団)

写真評論と写真史の研究と、日本写真学会の運営の両輪でつくされた功労



白山真理氏は、昭和女子大学卒業後1990年、財団法人・日本写真機光学器械検査協会（現在の「日本カメラ財団」）に入社し、日本カメラ博物館、JCIIライブラリーの開設・運営に携わると共に、東京造形大学、立教大学などで非常勤講師を勤め、2012年には千葉大学大学院融合科学研究科後期

博士課程単位取得（学術博士）された。写真関連雑誌や名取洋之助・日本工房などを中心に研究の後、芸術写真や外地での〈報道写真〉など日本写真史を幅広く研究され、写真評論の造詣を生かしたJCIIフォトサロンの展覧会企画なども担当されている。この間一貫して、写真史の研究および写真評論家としての研究など、幅広い分野で研究を重ね、これまでも日本写真学会において幅広く発表を行い、学会の研究活動に貢献してきた。

これらの写真史および写真評論に関わる深い造詣により、学会運営においても近年その重要性が増しているこれらの関わる業務において、多大な余人に代えがたい貢献をなしてきた。学会の大きな柱である写真文化拡大委員会の委員、写真史研究会の主査、写真文化財（古写真）研究会の構築や活動などに尽力し、学会会勢拡大などの学会運営への寄与は大きなものがある。

このように、同氏の日本写真学会の運営・発展に対する幅広い分野での献身的な貢献は明白であり、その功労は顕著であるので、日本写真学会功労賞に値する。

功 労 賞

なかがわ くにひろ 氏 (三菱製紙株式会社)

写真産業の研究開発と、日本写真学会の運営の両輪でつくされた功労



中川邦弘氏は、1986年京都大学大学院工学研究科修士課程修了後、同年三菱製紙株式会社に入社、同社京都感材研究所に配属された。入社以来、写真感光材料（銀塩印刷製版システム）、フォトレジスト感光材料の開発業務に従事されてきた。この間一貫して、写真感光材料、フォトレジスト感光材料の基礎研究から商品化研究まで、感光材料に関わる幅広い分野で研究を重ね、これまでも写真感光材料産業において幅広く発表を行い、研究活動に貢献してきた。これらの写真感光材料の研究および商品化に関わる深い知識と経験を活かし、学会運営においても近年その重要性が増している材料系の研究会に関わる業務において、多大な余人に代えがたい貢献をなしてきた。学会の大きな柱である材料系の各研究会や学会秋季大会実行委員や西部支部活動再構築や活動などに尽力し、学会会勢拡大などの学会運営への寄与は大きなものがある。

このように、同氏の日本写真学会の運営・発展に対する幅広い分野での献身的な貢献は明白であり、その功労は顕著であるので、日本写真学会功労賞に値する。

学 術 賞

いまいずみ しょうこ 氏 (千葉大学)

画像に対するセキュリティ技術とその応用に関する研究



今泉祥子氏は、これまで一貫して、画像の著作権やプライバシーを保護するためのセキュリティ技術について、おもに画像の暗号化と電子透かしに関する研究を中心に行っている。画像圧縮は一般的に、画素間の相関を利用してデータ量を削減する技術である。一方、暗号化された画像は画素間の相関が極

めて低く、暗号化画像の圧縮は非常に困難である。そこで、暗号化画像についても圧縮可能な世界で初めての暗号アルゴリズムを開発した。この技術は画像をブロックに分割し、ブロック単位での位置入れ替えや、回転・反転、色成分間のスクランブルなどを施すものである。これにより、ブロック間の相関は低くなる一方、ブロック内の画素間の相関は暗号化前と同様に保たれる。その結果、保存されたブロック内の画素間の相関を用いて、圧縮が有効となる。また、同氏は、近年、暗号化画像に対する電子透かしに関する研究も活発に行っている。ここでは、暗号化された画像に対して第三者が情報を埋め込むことを想定しており、この情報を取り出さなくとも暗号を解除できることが求められる。整数論に基づく暗号アルゴリズムでは、暗号文に1ビットでも誤りや欠損が生じた場合、その暗号を解除することはできない。そのため、暗号化画像に情報が埋め込まれた場合、一般的に暗号解除は困難となる。そこで、あらかじめ画像内で情報の埋込みに利用できる領域を確保するアルゴリズムを開発した。これにより、情報が埋め込まれた状態でも暗号を解除して高画質な画像を再生できるようになった。さらに、同氏は、電子透かしの技術を、印刷技術や多視点画像に応用する研究も行っており、セキュリティ分野のみならず、異分野応用にも積極的に取り組んでいる。

これらの成果は、日本写真学会における研究講演、日本写真学会誌や英文誌における学術論文や解説を始めとして、国内外の学会にて多数発表されている。このように画像処理分野における学術的貢献は顕著であり、学術賞に値するものとして同氏を推薦する。

技 術 賞

むらやま きょうじ 氏, ほそや たけし 氏,
たじま ともゆき 氏 (OM デジタルソリューションズ株式会社)

焦点距離 2000 mm 相当での手持ち撮影を可能にする
超望遠 PRO レンズ

—M.ZUIKO DIGITAL ED 150-400 mm F4.5
TC1.25x IS PRO の開発—



村山恭二氏



細谷 剛氏



田嶋智之氏

OM デジタルソリューションズは、フォーサーズフォーマットの強みを活かし、小型軽量・高画質の超望遠ズームレンズ「M.ZUIKO DIGITAL ED 150-400 mm F4.5 TC1.25x IS PRO」を開発した。2倍テレコンバーター（MC-20）と組み合わせることで、最大 2000 mm 相当（35 mm 判換算焦点距離）の超望遠撮影を手持ちで撮影可能とし、撮影領域の拡大、且つ写真の表現の幅を大きく向上させた。最新の軽量化技術により、強度と精度を確保しながら、重さ 1.9 kg 以下と脅威の軽量化を実現。機材の軽量化は、撮影シチュエーションでの機動性を高め、手持ちでの超望遠撮影を可能とさせている。ボディとの高度な協調制御による 5 軸シンクロ手ぶれ補正機能により、300 mm 相当で 8 段、1000 mm 相当で 6 段、さらに 2000 mm 相当においても 5 段もの圧倒的な手ぶれ補正性能を実現し、手持ちでの超望遠撮影を可能とさせている。

また、超望遠レンズでありながら、最短撮影距離 1.3 m の近接撮影性能により、最大倍率が 0.71 倍、さらに 2 倍のテレコンバーターを装着すると 1.42 倍と、マクロレンズ並みのテレマクロ撮影が可能。超望遠レンズの概念を覆し、超望遠からマクロまで圧倒的な撮影領域を実現している。

技 術 賞

たなか こういち 氏, くすもと なおや 氏 (富士フイルム株式会社),
みずさわ てつや 氏 (富士フイルムソフトウェア株式会社)

4 億画素ピクセルシフトマルチショット技術の開発
—文化財デジタルアーカイブ用途への貢献—



田中康一氏



楠本修也氏



水澤哲也氏

富士フイルムは、1 億 2 百万画素のラージフォーマットセンサーを搭載したミラーレスカメラ「FUJIFILM GFX100（以下、GFX100）」向けに「ピクセルシフトマルチショット」を開発した。「ピクセルシフトマルチショット」は、民生用ミラーレスデジタルカメラとしては世界初となる約 4 億画素の画像を撮影・生成できる機能で、イメージセンサーのカラーフィルタ配列に起因して生じる偽信号や偽色を極限まで抑え、細部にまで至る高い解像力で被写体を記録することが可能である。昨今、美術品や建築物など貴重な文化財を、今の姿や美しさを劣化させずに後世に残すことが重要な課題となっており、現在、この課題解決の 1 つに、文化財をデジタル情報として記録・保存するデジタルアーカイブが用いられている。そのような課題を背景に、富士フイルムは、2019 年 6 月に発売した「GFX100」の用途を、写真分野のみならず、デジタルアーカイブ分野にも広げていくため「ピクセルシフトマルチショット」を開発した。「ピクセルシフトマルチショット」が、潜在的なデジタルアーカイブ需要を掘り起こし、作品を未来へと継承していくことに貢献できるものと期待する。

「ピクセルシフトマルチショット」は、「GFX100」のイメージセンサーをボディ内の手振れ補正機構を用いて高精度にシフトさせながら 16 枚の画像を自動撮影し、さらに専用の PC ソフトウェア「Pixel Shift Combiner」を用いて撮影画像を合成することで、約 4 億画素の画像を生成する。対角

55 mm にも及ぶ大型のイメージセンサーをマイクロメートル精度で正確にシフトさせる位置制御技術, 16 枚の画像を正確に合成し偽信号や偽色がなく高い解像力をもった画像を生成する画像処理技術によって実現されるものである。特殊な機材を用いることなく、デジタルカメラ一台で文化財の撮影が可能となることから、撮影の自由度が向上し、短時間で撮影を終えることができるため、文化財保護の観点からも優れた技術である。

以上のように、「ピクセルシフトマルチショット」は高い技術の結集にて実現された機能であり、撮影・生成される約 4 億画素の画像は、美術品や建築物など文化財のデジタルアーカイブ用途に最適なものであることから、技術賞にふさわしいと考える。

論文賞

やまもと だいすけ
山本 大輔 氏 (株式会社足柄製作所)

化学的分析による写真用 TAC ベースの劣化診断



トリアセチルセルロース (TAC) をベースとする、写真用フィルムの劣化状態を診断するシステムについて記述した。この診断システムは人間ドックの考え方を参考としており、TAC ベースフィルムから発生する酢酸ガス量だけではなく、TAC ベースフィルムの構造や、物性に関する知見が得ら

れる。複数の分析機器を用いた結果から、定量的かつ総合的に、TAC ベースフィルムの劣化診断が可能であった。また、目視や嗅覚による検査では劣化の兆候が観測されなかった TAC ベースフィルムについても、本診断システムを適用することによって、TAC ベースの劣化状態を識別可能であることが示された。

論文賞

やま だ かつ み つね やす しょう た こし ぢ ふくろう
 山田 勝実 氏, 常安 翔太 氏, 越地 福朗 氏,
 うち だ たかゆき さとう としふみ
 内田 孝幸 氏, 佐藤 利文 氏 (東京工芸大学)

島状金ナノ粒子固定 ITO 電極を用いたピロールの電解重合



山田勝実氏



常安翔太氏



越地福朗氏



内田孝幸氏



佐藤利文氏

パルス電解法により島状金ナノ粒子を ITO 膜付きガラス板上に固定化した。それを電極 (Au-ITO) として、ピロールの連続的な電位掃引による電解重合を行い、未処理 ITO 電極 (ITO) と重合過程の比較を行った。その結果、Au-ITO を用いることで、ピロールの酸化が少なくとも 200 mV 以上低い電位で起こっていることを確認した。また、Au-ITO の使用で重合中のピロール高分子の電気化学的な劣化を抑制できることも明らかとなった。

進歩賞

にし お あきら
 西尾 晃 氏 (名古屋大学)

長期安定性に優れた原子核乾板の開発



原子核乾板は、銀塩写真技術を用いた三次元の放射線飛跡検出器であり、これまで放射線計測やニュートリノなど素粒子の実験的研究で使用され成果をあげてきた。近年では、宇宙線ミューオンを用いて巨大建造物の内部密度構造を調べる宇宙線イメージングなどの

理学研究にとどまらない従来に無い領域の開拓に原子核乾板を活用する時代となってきた。特に宇宙線イメージングの領域では、屋内外様々な温度環境下における、数ヶ月単位での長期間の使用が想定され、それに対応出来る耐環境性・長期安定性の高い原子核乾板が必要とされていた。

西尾晃氏は、原子核乾板の長期安定性の改良に取り組み、原子核乾板検出器を構成する、ゼラチン、添加薬品、包装材料の3つの要素が長期間特性に与える影響を明らかにした。そしてそれらの結果をもとに、長期安定性に優れた原子核乾板を開発した。開発した原子核乾板は 10、20°C では1年以上、30°C では260日間の長期にわたり実用可能であり、これは開発前と比べ約20倍の長寿命化に相当する。

また西尾氏はこれら開発研究に並行して、改良した原子核乾板を順次クフ王のピラミッドの宇宙線イメージングに実用し、長期間にわたり安定なイメージングを実現、未知の空洞の発見に貢献した。さらに開発した原子核乾板は既に NINJA 実験や GRAINE 実験などでも活用が始まっている。

このように西尾氏の研究は、原子核乾板の使用環境の制限を大幅に緩和し、その用途を大きく広げる価値あるものである。以上の理由により、候補者を日本写真学会進歩賞に推薦する。

進 歩 賞

よしもと まさひろ
吉本 雅浩 氏 (元岐阜大学, 理化学研究所)

ハイパー核を用いた 2 重ストレンジネス相互作用の解明



ダブルハイパー核研究は原子核に働く核力や中性子星の内部構造の理解に不可欠な研究である。ここで用いた検出器である原子核乾板は、高感度写真乾板の一種でダブルハイパー核の生成・崩壊の複雑な構造を観察できる唯一無二の飛跡検出器である。吉本氏は、最新のダブルハイパー核実験 J-PARC

E07 実験においてダブルハイパー核の親粒子であるグザイ粒子の探索とその追跡手法の開発を主導し、共同研究者らと共に 2020 年末までに 33 例のダブルハイパー核事象を発見した。原子核乾板の位置分解能の原理限界は臭化銀結晶サイズの程度であるが、ダブルハイパー核事象のような飛跡が入り組んだ構造では、光学顕微鏡の空間分解能は十分ではなかった。吉本氏は、名古屋大学在籍 (当時) の中らが開発した暗黒物質探索用の微粒子乾板の極短飛跡に対する X 線顕微鏡による高分解能撮影手法を、解析が困難だったダブルハイパー核の解析に応用した。ダブルハイパー核解析に用いられる OPERA タイプの乳剤の厚型原子核乾板でも X 線顕微鏡による撮影が可能であり、光学顕微鏡像より高い分解能で飛跡の構造を撮影できることを実証した。さらに、複数の角度から観察することで原子核乾板に記録された事象をステレオ撮影することにも成功した。サブミクロン分解能による 3D イメージングに対して極めて革新的な手法を確立したと言える。

本手法は、ダブルハイパー核研究だけでなく、高エネルギー粒子反応の詳細解析や、原子核乾板の現像過程の研究にも応用が期待できる。よって本研究を成し遂げた吉本氏を進歩賞に推薦する。

東 陽 賞

たに ただあき
谷 忠昭 氏 (日本写真学会フェロー, 元富士フィルム)

長年に渡る写真科学と応用の探求, 普及と学会貢献



谷忠昭氏は、東京大学大学院修士課程および博士課程、1968 年から 2010 年まで、富士フィルム株式会社に写真科学の研究に尽力された。銀塩写真感光材料の感光素子であるハロゲン化銀粒子の形成、物性および感光機構を解明することにより、高感度ハロゲン化銀粒子の開発に貢献された。これら

の粒子を用いて組み立てられる感光材料の改良の可能性を明確にされて、優れた画像形成システム構築に必要な論理的な道筋を提示された。特に、銀塩写真の感光機構がマーカス理論に基づく電子移動であることを実証された点は意義が大きい。1999 年から 2008 年まで、東京工業大学連携教授を兼務され、有機半導体に関する研究をされた。1997 年から 2006 年まで、国際写真科学委員会 (現国際画像科学委員会) の会長を務め、世界での写真科学の普及に尽力された。2002 年から 2006 年まで、日本写真学会会長を務め、2012 年より日本写真学会フェローとして、写真科学の深耕と普及に努めている。数多くの論文と著書を発表され、特に、Oxford University Press から出版された写真科学に関する 2 つの著書は、国内外における写真科学の普及に大きな貢献を果たした。

以上のように、谷忠昭氏は、長年の写真科学の研究を通じ、写真科学の深耕と応用、そして写真科学の普及に顕著に貢献し、東陽賞候補にふさわしく、ここに推薦する。

コニカミノルタ科学技術振興財団 研究奨励金

岩崎 仁 氏 (日本写真学会フェロー, 元京都工芸繊維大学),
細矢 剛 氏 (国立科学博物館)

画像を中心とする分野横断型データベースを利用した
南方熊楠の環境保護活動と思想形成過程の追跡



岩崎 仁氏



細矢 剛氏

南方熊楠は、明治期から昭和初期にかけて活躍した人物で、生涯、在野の学者に徹し、地域の自然保護に力を注いだ環境保護運動家の先駆けとされている。青年期の1887（明治20）年から1900（明治33）年の14年間を学問のために米英で過ごし、民俗学、宗教学、また植物学など人文科学と自然科学にまたがる広範な領域を学問対象とした。南方が遺した原稿や書簡・来簡など約25,000点の資料はほとんど散逸することなく和歌山県田辺市の南方熊楠顕彰館に保管されており、現在は主に人文科学系の研究者たちがこれらの資料を調査・研究している。しかし、南方は生涯の多くの時間を菌類、変形菌類などの植物研究に充てており、4,000点を超える菌類（キノコ）図譜をはじめとした25,000点余りの植物標本を遺している。つくば市の国立科学博物館植物研究部に保管されているこれらの標本資料は、植物学的標本としての価値より、当時の南方の行動の解析や彼の環境保護活動との関係性の研究、さらには彼の思想形成のプロセスを探る手がかりとして重要な資料である。申請者は菌類図譜を始めとする生物学関連資料の画像保存を行い、それらのデータベースの構築と利用について研究を行ってきた。

現在、多くの美術館、博物館が所蔵資料の画像データをインターネット上で公開しており、画像データの持つ文化的・社会的発信力は大変高い。南方熊楠顕彰館所蔵の写真資料もジャパンサーチにおいて公開されている。また、国立科学博物館においては共同研究者の細矢氏を中心に南方熊楠菌類図譜データベースが構築されつつあり、公開に向けた準備が進められている。一方、南方熊楠顕彰館には彼の日記が遺されており、これは南方の人生の時間軸となりうる最も重要な資料である。ここで、菌類図譜の画像データを中心としたデータベースに日記のスキャン画像を統合し、時間的、位置的な情報をメタデータとして付加することによって自然科学系、人文科学系を包含する広い範囲の研究に応用可能な分野横断型のデータベースを構築する。これを用いて、従来は個々に研

究されてきた南方の日記、著作、書簡などの文字情報と菌類図譜等の生物学関連資料の画像情報とを有機的に結びつけることが可能となり、彼の行動の追跡、さらには思想形成プロセスを辿ることができるようになる。このようなデータベースを公開して南方熊楠研究者の利用に供することは、南方熊楠研究に対する寄与が大きいのみならず、近代日本の思想史、科学史、また環境保護運動の研究に大きく貢献すると考えられる。なお、本研究内容は必ずしも、画像保存技術、入出力技術や材料技術などの技術分野に直結するものではないが、近年の研究、特に分野横断的な研究においてインターネット情報への依存度が高いことを考慮すればその研究上の寄与は大きく、かつこのようなデータベースモデルの研究的将来性は非常に高い。

小島裕研究奨励金

いまいずみ しょうこ 氏 (千葉大学), ぎや ひとし 氏 (東京都立大学)

画像暗号化と情報埋込みを用いた多重セキュリティ技術の研究



今泉祥子 氏



貴家仁志 氏

情報埋込みは、秘密情報を画像データの中に知覚できないよう直接埋め込む技術であり、主に著作権保護などの画像セキュリティを目的として研究されている。この技術は、非可逆方式と可逆方式とに大別される。前者は埋め込むことのできる情報量が大きい一方、埋め込まれた情報を抽出した後も原画像を復元することができずわずかな歪みが残る。後者は、非可逆方式と比較して埋込み可能容量は小さいが、情報が抽出されると原画像に完全に戻すことができる。

情報埋込み技術は、一般に原画像に対して著作権情報などを埋め込む技術であるが、近年、暗号化された画像に対して情報を埋め込む手法 (Data Hiding in Encrypted Images, 以降 DH-EI) が活発に研究されている。DH-EI の目的は、画像がその所有者によりあらかじめ暗号化された後、サービスプロバイダなど第三者により、暗号を解除されることなく、追加の情報、例えば、画像の情報や注釈、タイムスタンプが埋め込まれることである。これにより、画像所有者は、情報埋込みを行う第三者に対して画像内容を開示する必要がない。しかし、情報埋込みは、画像内の冗長性を利用して情報を埋め込むため、画素間の相関が小さい暗号化画像では埋込み可能容量が小さくなる傾向がある。

また、DH-EI においても、可逆情報埋込を用いた可逆性の保証が注目されている。しかしながら、現状、提案されている最新手法では、いずれも可逆性を完全に保証することができない、あるいは、埋込み可能容量が極端に小さいという課題が生じている。そこで本研究では、可逆性の保証と埋込み可能容量の向上を同時に実現する手法を研究する。

小島裕研究奨励金

あきもと みつひろ 氏 (山陽小野田市立山口東京理科大学), 福岡 枝里子 氏 (九州産業大学)

液晶－高分子－ナノ粒子複合材料のレーザースペックルノイズ低減デバイスへの応用



穂本光弘 氏



福田枝里子 氏

レーザーは単色性に優れた高輝度光を効率的に得ることが可能であるため、様々なディスプレイデバイスおよびイメージング分野への応用が期待され、これまで多くの研究開発がなされてきた。一方で、その特徴故に発生してしまう問題もあり、その一つがレーザー光の高コヒーレンス性が引き起こすスペckルノイズである。Speckle とは、高コヒーレンス光が粗面 (スクリーンなど) に照射された際、粗面の凹凸により反射光がランダムな干渉を起こし、結果として人間の目 (あるいは画像) に生じる明暗斑点模様のことである。Speckle はレーザーディスプレイ・プロジェクタにおいてはシンチレーションと呼ばれる鑑賞者にとって不快なちらつきとなり、レーザーの光源利用においては画像に不要なざらつきを与える。したがって、レーザー光のディスプレイあるいはイメージング応用という観点からは、Speckle は除去すべきノイズであり、効果的な低減法の確立が求められている。これまで提案されてきたレーザースペckルノイズの低減手法は多く二つに大別できる。一つはSpeckle の発生自体を抑制する方法であり、もう一つはSpeckle を時間的・空間的に平均化する方法である。前者は多モードレーザーあるいはランダムレーザーなどレーザー自身のコヒーレンスを低下させ、Speckle ノイズの低減を試みる。後者は追加素子の使用であり、画像を表示するスクリーンを微小に揺動させる方法や、ディスプレイ／照明光学系の中に移動・回転拡散板や回折光学素子を導入する手法があげられる。これらの手法は排他的ではなく、相補に組み合わせることが可能であり、そのため実用に当たっては個々のSpeckle 低減システム・デバイスの小型化・軽量化が必要不可欠である。

本研究は、上記二つの方法のうち後者に属するSpeckle ノイズ低減素子を対象としている。基本材料として液晶－高分子複合系を用い、材料間の反射・屈折を用いてレーザー光の時空間コヒーレンスの低下を実現する素子である。小型・軽量かつ省電力が実現可能な新しいSpeckle ノイズ低減素子の提案を行い、その性能の評価を行うことを目的とする。