

## ホログラムカレンダー

2022 年 7 月 15 日（金），16 日（土）3 次元画像コンファレンス

長崎大学 文教キャンパス 文教スカイホール + オンライン併設

<http://www.3d-conf.org/>

2022 年 7 月 16 日（土）～9 月 4 日（日）北九州市立美術館 本館 企画展示室

ホログラフィ・アートの先駆者（パイオニア）石井勢津子

<https://www.kmma.jp/honkan/exhibition/schedule.html>

2022 年 8 月 1 日（月）～4 日（木）Digital Holography and Three-Dimensional Imaging meeting  
Cambridge, UK and online

[https://www.optica.org/en-us/meetings/topical\\_meetings/digital\\_holography\\_and\\_3-d\\_imaging/](https://www.optica.org/en-us/meetings/topical_meetings/digital_holography_and_3-d_imaging/)

2022 年 10 月 14 日（金）～16 日（日）SPIE/COS Photonics Asia 2022, Beijing, China

<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-asia?SSO=1>

2022 年 12 月 14 日（水）～16 日（金）International Display Workshops, 福岡国際会議場

<https://www.idw.or.jp/>

2023 年 1 月 28 日（土）～2 月 2 日（木）SPIE Photonics West, San Francisco, California, United States

<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-west/>

2023 年 6 月 26 日（月）～7 月 1 日（土）12th International Symposium on Display Holography,  
Seoul, Korea <http://isdh2023.kr/>

### 目 次

1. ホログラムカレンダー	表紙
2. 2021 年度 HODIC 鈴木・岡田記念賞選考報告	山本健詞 1
3. 山本・水科研究室の紹介	山本健詞 7
4. HODIC におけるこれまでの企画と今後の展望	角江 崇 13
5. 関西大学における全方向視差高解像度 CGH の最近の研究	松島恭治 18
6. 次回研究会のお知らせ	巻末

## 2021 年度 HODIC 鈴木・岡田記念賞選考報告

2021 年度 HODIC 鈴木・岡田記念賞選考委員長 山本健詞（徳島大学）

2021 年度 HODIC 鈴木・岡田記念賞選考委員会は、2020 年 4 月 5 日に開催した委員会にて慎重に審議を行い、2021 年度 HODIC 鈴木・岡田記念賞として以下のように技術部門賞 1 件と技術部門奨励賞 1 件、貢献賞 1 件を選出いたしました。後日幹事会において承認され、受賞が決定しましたのでここにご報告します。

### ■技術部門賞（1 件）

吉川 宣一 氏（埼玉大学）

吉川氏は長年にわたり着実にデジタルホログラフィや縞パターン投影法とその計測応用の研究を行ってきた。特にデジタルホログラフィの研究開発においては一般化位相シフトデジタルホログラフィに関する様々な手法の開発に貢献されてきた。今回の受賞対象論文では、デジタルホログラフィを用いた全方位三次元計測に深層学習を組み合わせた三次元計測法を提案している。この方法では、ガボールホログラムからの輪郭再生と 360 度全方位計測を基本原理としており、従来のホログラフィ計測とは性質が大きく異なる独創的な方法となっている。DNN を用いた輪郭再生により大量の輪郭情報計算の高速化を実現している。振動の影響を受けにくい計測法を提案しており、実用的な全方位形状取得方法として高く評価できる。

対象論文：

吉川 宣一、三宅 巧馬（埼玉大）、「ガボールホログラムと深層学習を用いた全方位三次元計測、」令和 3 年第 1 回ホログラフィック・ディスプレイ研究会

### ■技術部門奨励賞（1 件）

井上 智好 氏（京都工芸繊維大学）

井上氏は、light-in-flight ホログラフィを用いた超高速イメージングや並列位相シフト・デジタルホログラフィなどにおいて指導教員の下でオンリーワンの研究を続けており、博士後期課程在学中でありながら第一著者論文を 6 件(2022 年 5 月現在)発表するなど、極めて多くの研究成果を出している。今回の対象論文は偏光の観察に応用したものであり、light-in-flight ホログラフィの更なる可能性を読者に提示したものとなっており、高く評価できる。

対象論文：

井上智好（京都工繊大/学振）、西尾謙三（京都工繊大）、久保田敏弘（久保田ホログラム工房）、栗辻安浩（京都工繊大）、“ホログラフィーを用いた偏光伝播の超高速動画像イメージング技術、” 令和3年第3回ホログラフィック・ディスプレイ研究会

## ■貢献賞（1件）

鎌田 康昌 氏（凸版印刷）

鎌田氏は、ホログラフィ研究全般に長年にわたり広く貢献されてきている。特にホログラムのアート応用では著名な作家の作品をサポートしたり制作されたりしてきた。また、教育応用では教育雑誌の付録のマルチプレックス・ホログラムを製作され、メインのセキュリティ応用では会社での業務を通してセキュリティ印刷ホログラムに数多く携わるなど、ご活躍を挙げはじめると枚挙にいとまがない。さらには、ホログラフィ展や HODIC 講演会に精力的に協力されるなど、HODIC の運営にも多大にご尽力され続けており、関係者一同が感謝しているところである。

以上より、鎌田氏のご活躍は貢献賞として十二分に相応しいものである。

---

## 受賞者のプロフィール

技術部門 吉川 宣一 氏（埼玉大学）

### 【抱負・コメント】

名誉ある HODIC 鈴木・岡田記念賞の技術部門賞を賜りましたことをたいへん嬉しく思っております。選考委員の皆様、ホログラフィック・ディスプレイ研究グループの皆様に心より御礼を申し上げます。また今回の研究に多大な貢献をしてくれた学生の皆さんに心より感謝申し上げます。ホログラフィは高速計算や画像処理などのデジタル技術を取り込むことによりアナログからデジタルへ移行してきました。コンピュータを用いた光伝搬計算により柔軟な光波の情報処理や空間光変調器による像再生が実現しました。最近ではディープニューラルネットワークがホログラム再生や CGH 合成に使われるようになり、新しい展開を見せていると思います。現在の私の研究はデジタルホログラフィを中心に行っていますが、今後はホログラフィック・ディスプレイに関する研究も行いたいと考えています。そしていくつもの可能性を秘めたホログラフィをさらに発展させていきたいと思っています。

## 【略歴】

1990 年 3 月 筑波大学第 3 学群基礎工学類 卒業  
1995 年 3 月 筑波大学大学院工学研究科物理工学専攻 修了  
1995 年 4 月－1996 年 3 月 郵政省通信総合研究所先端光技術研究センター 特別研究員  
1996 年 4 月－1999 年 3 月 筑波大学物理工学系先端学際領域研究センター 講師  
1999 年 10 月－2000 年 3 月 筑波大学理工学研究科 講師（V B L 研究員）  
2000 年 4 月 2004 年 3 月 武蔵工業大学工学部電子通信工学科 講師  
2004 年 4 月－現在 埼玉大学工学部情報工学科 准教授

## 【研究分野】

ディジタルホログラフィ、縞パターン投影法、光計測、光情報処理

## 【主要な研究業績】

- 1) Takuma Miyake and Nobukazu Yoshikawa, “Digital holographic omnidirectional 3D shape measurement using deep learning,” Information Photonics 2022 in Optics & Photonics International Congress 2022, IPp-02 (2022).
- 2) Nobukazu Yoshikawa, Syouma Namiki, and Atsushi Uoya, “Object wave retrieval using normalized holograms in three-step generalized phase-shifting digital holography,” Applied Optics, Vol.58, No.5, pp. A161–A168 (2019).
- 3) Nobukazu Yoshikawa, Syouma Namiki, and Atsushi Uoya, “Generalized phase-shifting digital holography using normalized phase-shifted holograms”, Optics Communications, 430, pp.391–399 (2019).
- 4) Takaaki Shiratori, Keisuke Kasai, and Nobukazu Yoshikawa, “Color-image reconstruction for two-wavelength digital holography using a generalized phase-shifting approach”, Applied Optics, Vol.56, No.23, pp.6554–6563 (2017).
- 5) Yuki Someya, Takumi Mizumura and Nobukazu Yoshikawa, “Three dimensional shape retrieval using object contour estimated by Gabor-type digital holography”, The 24th Congress of the International Commission for Optics, Proceedings, P4-30 (2017).
- 6) Takumi Mizumura, and Nobukazu Yoshikawa, “Omnidirectional 3D shape measurement using digital holographic shape from silhouette”, International Symposium on Optical Memory, Technical digest, p.106-107, Tu-J-16 (2016).
- 7) Nobukazu Yoshikawa and Kazuki Kajihara, “Statistical generalized phase-shifting digital holography with a continuous fringe-scanning scheme,” Optics Letters, Vol.40, Issue 13, pp.3149-3152 (2015).
- 8) Nobukazu Yoshikawa, Takaaki Shiratori and Kazuki Kajihara, “Robust phase-shift estimation method for statistical generalized phase-shifting digital holography”, Optics Express, Vol. 22, Issue 12, pp.14155-14165 (2014).
- 9) Nobukazu Yoshikawa and Toshiya Koseki, “Complex Wavefront Reconstruction of Digital In-Line Holography with a Spatial Radial Carrier”, Optical Review, Vol.21, No.3, pp.325–332 (2014).

- 10) Nobukazu Yoshikawa, "Phase determination method in statistical generalized phase-shifting digital holography," Applied Optics, Vol.52, No.9, pp.1947–1953 (2013).

---

## 受賞者のプロフィール

井上 智好 氏 (京都工芸繊維大学)

### 【抱負・コメント】

この度は、栄えある HODIC 鈴木・岡田記念賞 技術部門奨励賞を頂戴し、大変光栄に存じます。選考委員の皆様、研究室配属後これまでご指導いただきました京都工芸繊維大学 粟辻安浩先生、久保田敏弘先生に心よりお礼申し上げます。また、日頃から研究議論をしてくださった研究室の皆様に感謝申し上げます。

本研究は、光の伝播を動画像として観察できる light-in-flight ホログラフィーに、偏光干渉に着目した空間分割多重記録法を導入し、これまで記録できなかった偏光伝播を可能にしたものです。光の伝播に関わる多数の未知の現象を明らかにできるよう、技術の新たな可能性を開拓していければと考えています。これからもホログラフィーや光学の分野に貢献できるよう、研究に邁進していく所存でございます。今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

### 【略歴】

2018 年 3 月 京都工芸繊維大学工学部電子システム工学課程 卒業

2020 年 3 月 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科博士前期課程  
電子システム工学専攻修了

2020 年 4 月—現在 京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 博士後期課程  
電子システム工学専攻

2020 年 4 月—現在 日本学術振興会 特別研究員 DC1

### 【研究分野】

超高速イメージング、light-in-flight imaging、ホログラフィー、デジタルホログラフィー、超短パルスレーザー

### 【主要な研究業績】

- 1) Tomoyoshi Inoue, Mika Sasaki, Kenzo Nishio, Toshihiro Kubota, and Yasuhiro Awatsuji "Numerical analysis of reconstructed image of light-in-flight recording by holography with a magnifying optical system," Applied Physics B 128, 53 (2022).
- 2) Tomoyoshi Inoue, Takamasa Aoyama, Yu Sawashima, Kenzo Nishio, Toshihiro Kubota, and Yasuhiro Awatsuji, "Motion picture of magnified light pulse propagation with extending

- recordable time of digital light-in-flight holography," Applied Optics 61, B206-B214 (2022).
- 3) Takashi Kakue, Tomoyoshi Inoue, Tomoyoshi Shimobaba, Tomoyoshi Ito, and Yasuhiro Awatsuji, "FFT-based simulation of the hologram-recording process for light-in-flight recording by holography," Journal of the Optical Society of America A 39, A7-A14 (2022).
  - 4) Tomoyoshi Inoue, Yuasa Junpei, Seiya Itoh, Tatsuya Okuda, Akinori Funahashi, Tetsuya Takimoto, Takashi Kakue, Kenzo Nishio, Osamu Matoba, and Yasuhiro Awatsuji, "Spatiotemporal observation of light propagation in a three-dimensional scattering medium," Scientific Reports 11, 21890 (2021).
  - 5) Tomoyoshi Inoue, Akio Sanpei, Yasutaka Kawade, Masashi Suzuki, Ryoichi Ochiai, and Yasuhiro Awatsuji, "Identification of pollens from polymer particles levitating in an RF plasma by the polarization imaging method," IEEE Transactions on Plasma Science 49, 2967-2971 (2021).
  - 6) Tomoyoshi Inoue, Mika Sasaki, Kenzo Nishio, Toshihiro Kubota, and Yasuhiro Awatsuji, "Influence of the lateral size of a hologram on the reconstructed image in digital light-in-flight recording by holography," Applied Optics 60, B59-B63 (2021).
  - 7) Mika Sasaki, Atsushi Matsunaka, Tomoyoshi Inoue, Kenzo Nishio, and Yasuhiro Awatsuji, "Motion-picture recording of ultrafast behavior of polarized light incident at Brewster's angle," Scientific Reports 10, 7638 (2020).
  - 8) Tomoyoshi Inoue, Atsushi Matsunaka, Akinori Funahashi, Tatsuya Okuda, Kenzo Nishio, and Yasuhiro Awatsuji, "Spatiotemporal observations of light propagation in multiple polarization states," Optics Letters 44, 8, 2069-2072 (2019).

---

## 受賞者のプロフィール

鎌田 康昌 氏 (凸版印刷)

### 【抱負・コメント】

思いがけず、栄誉ある貢献賞を頂きとても嬉しく思います。選考委員の皆様、研究会でお世話になった皆様に感謝申し上げます。

私は学生の頃よりの会員ですので、HODIC 会員歴は四十数年になります。アートや表現メディアとしてのホログラムの魅力に惹かれてこの道に入り、印刷ホログラムのビジネスの世界に職を得る事ができました。数多くのホログラムを社会に提供し、ホログラムの認知度を高めることで HODIC に貢献できたかと思います。また、研究会の準備や話題の提供、選考委員等で微弱ながらお手伝いが出来たと思います。今後は、デジタル化した映像環境の中でホログラムの更なる発展と表現の変貌を眺めていきたいと思います。

### 【略歴】

1984 年 筑波大学大学院修士課程芸術研究科修了

在学中 三田村峻右、D.K.Thornton 氏を師事。アート系ホログラムを制作

1985 年 凸版印刷株式会社入社、トッパンアイデアセンター

マーケティング部メディア開発課

1994～1997 年 同 総合研究所つくば研究所  
1998 年 同 金融証券事業本部証券販促部  
2021 年 同 情報コミュニケーション事業本部 セキュア事業部セキュア企画本部  
金融コミュニケーション企画部セキュリティデザインチーム  
(1994 年～2003 年 武蔵野美術大学 造形学部映像学科 非常勤講師)

## 【作品発表 研究業績】

### <作品発表>

1985 年 ハイテクノロジーアート国際展  
1994 年 二人展「光の表面」テトラヘドロン・ギャラリー  
1994 年 兵庫県立近代美術館「眼の宇宙—かたちをめぐる冒険」  
1996 年 第 4 回 名古屋国際ビエンナーレ・ARTEC'95  
2006 年 東京工業大学百年記念館 ホログラフィーサイエンスからアートへ  
2016 年 茨城県立近代美術館 筑波大学総合造形展

### <論文>

1995 年 武蔵野美術大学研究紀要 26 「ホログラフィの造形教育的効用」

### <発表>

1994 年 「表層としてのイメージ」第一回 HODIC 公募講演会  
1997 年 「デジタルデザインとホログラム」 HODIC Circular1997. No.1 May  
2003 年 Yasumasa Kamata “Product Optimization for the Japanese Market,”  
Paper 16, HOLO-PACK HOLO-PRINT Vancouver 2003  
2007 年 「ホログラムのセキュアデザイン」 HODIC Circular2007, No.2, May  
2012 年 Yasumasa Kamata “Japan’s Zairyu Card -New ID card for Residency  
Management”, 11<sup>th</sup> Asian, Middle East and African Hight Security  
Printing Conference  
2014 年 Yasumasa Kamata “Functional Requirements of Next Generation  
Security Hologram”, Holography Conference 2014  
2014 年 「画素形状に着目したドット・マトリクスホログラムの識別法」日本法科学技術学会誌 第 19 巻別冊  
2017 年 Yasumasa Kamata “Another approach to Brand Protection using  
holograms”, Holography Conference 2017  
2018 年 「セキュリティ印刷市場におけるホログラムの現状」HODIC Circular2018.  
No. 1 March

### <著書>

1997 年 Converttech-Pacific “Stereographic and Holographic Printing”

### <共著>

2005 年 先端偽造防止技術・事例集  
2018 年 日本印刷学会誌 vol.55 No.5



## アウトライン

- ◆ 徳島大学，私の大学での仕事
- ◆ 大学での研究（一部紹介）
- ◆ 徳島，及び徳島大学での生活
- ◆ まとめ





## 徳島大学



- ✓ 大学創立73年。理工学部は徳島高等工業学校から数えると創立100年（2022年時点）。
- ✓ 2つのキャンパス、6つの学部：
  - ・ 常三島キャンパス：総合科学部・理工学部・生物資源産業学部
  - ・ 蔵本キャンパス：医学部・歯学部・薬学部
- ✓ 光と医療を目玉に売り込んでいる
  - ・ 光： 光システムコース、ポストLEDフォトリソグラフィ研究所
  - ・ 医療： 先端酵素学研究所、糖尿病臨床・研究開発センター

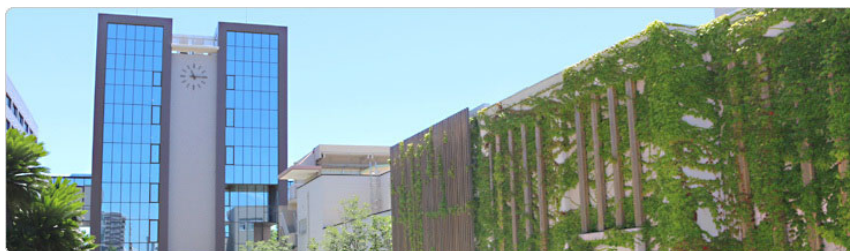


Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

2

## 徳島大学理工学部



- （再掲）2つのキャンパス、6つの学部：
- ・ 常三島キャンパス：総合科学部・理工学部・生物資源産業学部
  - ・ 蔵本キャンパス：医学部・歯学部・薬学部

- ✓ 学科は理工学科の1つ。その中に8つのコース  
数理学コース、自然科学コース、社会基盤デザインコース、機械科学コース、  
応用化学システムコース、電気電子システムコース、知能情報コース、  
**光システムコース**
- ✓ 光システムコースのルーツ： 光産業の成長を背景に光技術を使える人材が求められる  
ようになり、1993年に徳島大学が、国立大学初となる光を基本とした教育体系を持  
つ光応用学科を設立
- ✓ 光システムコースの規模： 学部の受入目安49名、修士課程の受入目安28名



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

3

## 私の大学での仕事



- ✓ 学部での主な講義
  - 光の基礎（1年前期）
  - 幾何光学（2年前期）
  - 光学設計演習（2年後期）
  - 光情報機器（3年後期）
- ✓ 研究室
  - 学生： B4, M1, M2 が各学年3～6名程度
  - 部屋： 結構広い（感覚的ですがすみません）
  - 研究： 1テーマ以上／学生
  - 通称： D1研究室
- ✓ 学内の委員会



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

4

## 大学での研究

### ■山本・水科研究室の技術分野 臨場感にかかわる技術

### ■昨年度の研究テーマ例

1. DFDを使ったセキュリティ機能付ディスプレイ
2. 円錐形アーク3Dの実現のための解析
3. 運動視差を付加することによる書割効果の低減
4. 臨場感を保ちつつプライバシーを保護するための人物顔の置き換え技術
5. フォグスクリーンで知覚される奥行特性
6. 運動視差を付加することによる空中像の貼り付き現象の低減

以下、学生が4年生研究室配属説明会用に使ったビデオを使って紹介します。



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

5

## 大学での研究

### 1. DFDを使ったセキュリティ機能付ディスプレイ



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

6

## 大学での研究

### 2. 円錐形アーク3Dの実現のための解析



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

7

## 大学での研究

### 3. 運動視差を付加することによる書割効果の低減



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

8

## 大学での研究

### 4. 臨場感を保ちつつプライバシーを保護するための 人物顔の置き換え技術



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

9

## 大学での研究

### 5. フォグスクリーンで知覚される奥行特性



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

10

## 大学での研究

### 6. 運動視差を付加することによる空中像の貼り付き現象の低減



Tokushima Univ.

山本・水科研究室の紹介

11

## 内容

HODICにおけるこれまでの企画と  
今後の展望千葉大学  
角江 崇

- 過去5年（2018年以降）の企画，研究会テーマ，講演一覧
- 今後の展望



## 2018年

第1回「計算機合成ホログラムのプリントと作製」  
(印刷博物館)第2回「ホログラフィにおけるアートと教育」  
(日本大学)

第3回 (電気通信大学)

第4回「計算機合成ホログラムのプリントと作製」  
(京都工芸繊維大学)

HODIC in Taiwan 5



## 2018年第2回

## 「ホログラフィにおけるアートと教育」

- 「ホログラフィの建築空間への応用」  
石井 勢津子 (美術家)
- 「ホログラフィを中心とした3D映像における表現技法」  
桑山 哲郎
- 「カラーホログラムの作製技術 - 究極の像再生を目指して -」  
久保田 敏弘 (久保田ホログラム工房)
- 「ホログラフィを題材とした千葉大学における教育への取り組み」  
白木 厚司，酒井 朋子 (千葉大)，米谷 貴信 (市立千葉高校)，伊藤 智義 (千葉大)
- 「IDWにおけるホログラフィ展示についての報告」  
土田 勝 (NTT)

敬称略



## 2018年第1回

## 「計算機合成ホログラムのプリントと作製」

- 「関大デジタルホロススタジオにおける大規模CGH描画・作成技術」  
松島 恭治，斎藤 智崇，五十嵐 勇祐，國枝 織絵，橋村 直柔，小西 涼太 (関大)
- 「ホログラフィとライトフィールドの融合」  
- 3Dユーザ体験の高度化に向けたプリント技術からのアプローチ -  
山口 雅浩 (東工大)
- 「電子線描画装置による計算機合成ホログラム」  
北村 満 (大日本印刷)
- 「セキュリティ印刷市場におけるホログラムの現状」  
鎌田 康昌 (凸版印刷)
- 「2種類のCGH用プリンタの開発と種々のCGHの出力例」  
山口 健，吉川 浩 (日大)
- 「ホログラムプリンタとスクリーンへの応用」  
大井 隆太郎，Boaz Jessie Jackin，涌波 光喜，市橋 保之，奥井 誠人，  
山本 健詞 (NICT)

敬称略

## 2018年第3回 (公募研究会)

- 「フルカラー積層体積型CGHにおける基板収差の補正」  
國枝 織絵，松島 恭治 (関大)
- 「大型の3D室内空間を再生する計算機合成ホログラムの計算法」  
五十嵐 俊亮，中村 友哉 (東工大) 松島 恭治 (関大)，山口 雅浩 (東工大)
- 「ホログラフィ計算における三角関数近似手法の回路設計と評価」  
西辻 崇 (首都大)，山本 洋太，杉江 崇繁，角江 崇，下馬場 朋祿，伊藤 智義 (千葉大)
- 「電子ホログラフィ専用計算機HORN-8を用いた3次元映像システム」  
山本 洋太，杉江 崇繁 (千葉大)，西辻 崇 (首都大)，下馬場 朋祿，角江 崇，  
伊藤 智義 (千葉大)
- 「平面導波路型デジタルホログラフィック顕微鏡デモシステム」  
井元 克駿，佐竹 宏基，児玉 周太郎 (電通大)，池田 佳奈美 (大府大)，  
岡本 勝就 (岡本研)，渡邊 恵理子 (電通大)
- 「インデックスマッチング法とMEMS技術を融合したデジタルホログラフィック」  
PTV法によるマイクロビーム周りの流体計測」  
松田 康寛，木上 裕 (東京理科大)，海野 徳幸 (山口東京理科大) 谷口 淳，  
佐竹 信一 (東京理科大)

敬称略



## 2018年第4回

「デジタルホログラフィーならびに  
強度輸送方程式の計測応用」

- ・「並列位相シフトデジタルホログラフィック顕微鏡とその応用」  
栗辻 安浩, 清水 一希, 福田 高久, 西尾 謙三 (京工繊大), 夏 勝 (産総研),  
的場 修 (神戸大)
- ・「ホログラフィック3次元蛍光イメージング」  
的場 修, 全 香玉, Manoj Kumar (神戸大), 栗辻 安浩 (京工繊大)
- ・「デジタルホログラフィ粒子計測における反復像再生法」  
村田 滋, 田中 洋介 (京工繊大)
- ・「位相シフトデジタルホログラフィーによるすりガラスの奥の物体の可視化」  
渡邊 歴, 荒木 郁斗 (立命大)
- ・「強度輸送方程式を用いた定量位相計測」  
小室 幸士, 野村 孝徳 (和歌山大)



敬称略

7

## HODIC in Taiwan 5

December 13		Agenda		December 14		Agenda	
09:00 - 12:00 Registration				09:00 - 9:25		Oral Presentations	
Opening		13:30 - 13:45		High-speed three-dimensional vibrometry based on single-shot phase-shifting digital holography		9:25 - 9:50	
Opening remark		14:00 - 14:15		Recent progress of dedicated computer for electro-holographic microtomography		9:50 - 10:15	
Introduction of Holographic Display Artists & Engineers Club (HODIC)		14:15 - 14:30		3-D imaging for a free-floating living cell by digital holographic microtomography		10:15 - 10:30	
Introduction of Institute of Optical Materials and Technologies, Bulgarian Academy of Sciences (IOMT, BAS)		14:30 - 14:45		Stochastic volume CGH: A novel technique to create full-color CGHs		10:30 - 10:55	
Introduction of College of Photonics, National Chiao Tung University (COP, NCTU)		14:45 - 15:00		Crystalline-based exclusion processing in large-scale computer holography		10:55 - 11:20	
Keynote Speech		15:00 - 15:10		Fast mask-based exclusion processing in large-scale computer holography		11:20 - 11:45	
Holography in Mechanical Engineering		15:10 - 15:30		Holographic recording in organic-inorganic hybrid structures		11:45 - 12:10	
Hologram Exhibition (15:30-17:00)		15:30 - 15:45		Exact mask-based exclusion processing in large-scale computer holography		12:10 - 12:30	
Satsuko Itoh		15:45 - 16:00		Lunch		12:30 - 13:55	
Particle of Nature		16:00 - 16:15		Artistic Representation with Pulsed Holography		13:55 - 14:20	
No-time Autumn Leaves		16:15 - 16:30		Three-Dimensional Display by High-Definition Computer-Generated Hologram		14:20 - 14:45	
Satsuko Itoh		16:30 - 16:45		Research on Wavefront Printing Technology Aiming at Several Holographic Displays		14:45 - 15:10	
Satsuko Itoh		16:45 - 17:00		Investigation of ringing artifact removal method based on its cause in random phase-free hologram		15:10 - 15:30	
Satsuko Itoh		17:00 - 17:15		Coffee break		15:30 - 15:55	
Satsuko Itoh		17:15 - 17:30		Volume holographic storage technique and relative applications		15:55 - 16:20	
Satsuko Itoh		17:30 - 17:45		3D volumetric structure projecting Multiple 2D images in different directions		16:20 - 16:45	
Satsuko Itoh		17:45 - 18:00		Large viewing angle electro-holography by space projection		16:45 - 17:10	
Satsuko Itoh		18:00 - 18:15		Sensing Applications of Holographic grating		17:10 - 17:30	
Satsuko Itoh		18:15 - 18:30		Vertex dynamics studies of iron-based superconductors		17:30 - 17:45	
Satsuko Itoh		18:30 - 18:45		Panel Discussions & Closing remark		17:45 - 18:00	
Satsuko Itoh		18:45 - 19:00		Banquet: Evergreen Plaza Hotel (Taiwan) "Testing the world Buffet"		18:00 - 20:00	

8

## 2019年

第1回「ホログラフィック光学素子」  
(日本大学)第2回「ホログラフィの標準化とデータの圧縮」  
(千葉大学)

## 第3回 (首都大学東京)

三田村駿右先生  
第22回文化庁メディア芸術祭功労賞受賞記念講演会  
(首都大学東京)第4回「液晶素子とそのホログラフィ応用」  
(東北大学)

敬称略

9

## 2019年第1回

## 「ホログラフィック光学素子」

- ・基調講演  
「液晶による空間光制御 その歴史と展望」  
橋本 信幸 (シチズン時計)
- ・透過型液晶光学素子のホログラム技術への応用  
田辺 綾乃 (シチズン時計)
- ・「A plastic holographic waveguide combiner for light-weight and highly-transparent augmented reality glasses」  
附田 大輔, 高井 雄一, 吉田 卓司, 徳山 一龍, 金子 強, 鈴木 伸洋, 安齋 隆史,  
吉海 江惠, 阿久津 克之, 町田 暁夫 (ソニー)
- ・「次世代ホログラム技術: Ega-rim & Egarim PBSが導く1mmの光学世界及び  
高度ホログラム技術の応用」  
加瀬 孝 寿宏, 堀本 秀嘉 (エガリム), 志村 努 (東大)
- ・「HOEと画像再構成に基づく透明スクリーンカメラとその応用」  
中村 友哉, 今野 光基, 五十嵐 俊亮, 山口 雅浩 (東工大)

敬称略

10

## 2019年第2回

## 「ホログラフィの標準化とデータの圧縮」

- ・「ホログラムの工業標準の使い方」  
高橋 進 (凸版印刷)
- ・「ホログラムの画質評価と国際標準化の動向」  
吉川 浩 (日大)
- ・「線形予測による干渉縞の無損失圧縮方法」  
金 恩炫, 玉川 恒平, 坂本 雄児 (北大)
- ・「点群のベクトル量子化に基づく電子ホログラフィの圧縮伝送方式」  
西辻 崇, 細野 漢大 (首都大), 角江 崇, 下馬場 朋禄, 伊藤 智義 (千葉大),  
朝香 卓也 (首都大)



敬称略

11

## 2019年第3回 (公募研究会)

- ・「ホログラフィック網膜投影型ディスプレイのためのインタラクティブな  
屈折補正システムの構築」  
長沢 佑樹, 高木 康博 (農工大)
- ・「Computer-Generated Hologram based on Gradient Descent Algorithm」  
Shujian Liu, Yuki Nagahama, Yasuhiro Takaki (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)
- ・「ランダム位相フーリエ法を用いた位相型ホログラムの画質改善とシミュレーションによる検証」  
山口 由美 (千葉大), 長沢 佑樹 (農工大) 山本 洋太, 下馬場 朋禄, 角江 崇, 伊藤 智義 (千葉大)
- ・「可変正射影光線サンプリング面による広深度ホログラムの計算法」  
五十嵐 俊亮, 柿沼 建太郎, 中村 友哉 (東工大), 松島 恭治 (関大), 山口 雅浩 (東工大)
- ・「点光源の空間分解能を考慮したベクトル量子化とフレーム間差分による電子ホログラフィの  
圧縮伝送方式」  
細野 漢大, 西辻 崇, 朝香 卓也 (首都大)
- ・「平面導波路型デジタルホログラフィック顕微鏡のカラ化へ向けた基礎研究」  
井元 克駿, 児玉 周太郎, 五味 英晃 (電通大), 岡本 勝就 (岡本研), 渡邊 恵理子 (電通大)
- ・「波長選択抽出位相シフト法に基づく複波長定位置位相イメージング」  
田原 樹 (NICT), 遠藤 優 (金沢大), 浦波 光喜, ポウス エシェー ジャッキン, 市橋 保之,  
大井 隆太郎 (NICT)

敬称略

12



2019年第4回

## 「液晶素子とそのホログラフィ応用」

- ・「位相変調型液晶空間光変調器とその応用」  
瀧口 優（浜松ホトニクス）
- ・「1 $\mu$ mピッチの画素を有する電子ホログラフィックディスプレイ用光変調素子の構造設計」  
磯前 慶友，石鍋 隆宏，柴田 陽生，藤掛 英夫（東北大）
- ・「ホログラフィックディスプレイ用位相変調素子の液晶層における構造パラメータが再生像の画質に及ぼす影響」  
千田 一馬，磯前 慶友，石鍋 隆宏，柴田 陽生，藤掛 英夫（東北大）
- ・「ホログラフィックレーザ加工」  
長谷川 智士，早崎 芳夫（宇都宮大）
- ・「細胞のホログラフィック光刺激」  
的場 修（神戸大）
- ・「光学スクリーンとしてHOEを用いた電子ホログラフィシステムとその応用」  
市橋 保之（NICT）

敬称您

14

2020年

第2回「立体ディスプレイおよび空中ディスプレイの  
最新動向と将来展望」  
(オンライン)

第3回 (オンライン)

第4回 「ホログラム記録材料の新展開」  
(オンライン)



15

2020年第2回

## 「立体ディスプレイおよび空中ディスプレイの最新動向と将来展望」

- ・「計算機合成ホログラム表示像の視覚的特性に関する研究」  
坂本 雄児（北大）
- ・「空中ディスプレイの開発と社会実装の取り組み」  
山本 裕紹（宇都宮大）
- ・「ホログラフィックレーザー励起型ポリュメトリックディスプレイ」  
熊谷 幸夫（宇都宮大）
- ・「立体ドームスクリーン向けの流体データ可視化手法の提案」  
中山 弘毅（国立天文台）
- ・「超音波によるマルチモーダルボリュームディスプレイ」  
平山 竜士（UCL）

敬称照

16

2020年第3回（公募研究会）

- **「Xilinx Alveo U255を用いた振幅・位相変調型ホログラフィ向け専用計算機の開発」**  
山本 洋太, 下馬場 朋勝, 角江 菜々子, 増田 恒夫 (東京理科大学), 伊藤 智義 (千葉大)
- 「位相型ホログラフコホロジーにおける画像改修アルゴリズム」  
山口 由美, 長谷川 佑樹 (慶応大), 山本 洋太, 角江 菜々子, 伊藤 智義, 下馬場 朋勝 (千葉大)
- 波長多重化ホログラフィを用いた非線形マルチカラーデジタルホログラフィ  
原 貴之 (千葉大), 田原 祐, 市橋 保之, 大井 隆次郎 (NICT), 伊藤 智義 (千葉大)
- **「Gradient Descent Based Optimization of Phase-Only Computer-Generated Holograms to Generate Data Reconstructed Images at Arbitrary Depth Positions」**  
Shuijun Liu, Yasuhiro Takaki (Tokyo Univ. of Aged. and Tech.)



敬称略

17



敬称略

18



## 2021年

第1回「光変調を利用した新規イメージング技術と  
ホログラフィ」  
(オンライン)

第2回「非ホログラフィによる立体映像」  
(オンライン)

第3回 (オンライン)

## OPJ2021 シンポジウム企画

「インタラクティブ光学による映像表現技術が切り拓く  
豊かな未来の可能性」

第4回「光によるリモートセンシング技術の最新動向」  
(オンライン)



19

## 2021年第1回

「光変調を利用した新規イメージング技術と  
ホログラフィ」

- ・「シングルピクセルイメージングに基づく画像取得法」  
仁田 功一 (神戸大)
- ・「機械学習を用いたシングルピクセルイメージング」  
水谷 康弘, 片岡 将磨, 上野原 努, 高谷 裕浩 (阪大)
- ・「深層学習を利用した光相関計算機イメージングの耐ノイズ性向上」  
本多 康伸, 和田 佑太, 遊邊 恵理子 (電通大)
- ・「シングルピクセルホログラフィによる複数波長センシング」  
遠藤 優 (金沢大), 田原 樹 (NICT), 岡本 亮 (京都大学)
- ・「モーションレスオブディカルスキャンニングホログラフィ」  
米田 成, 最田 裕介, 野村 孝徳 (和歌山大)
- ・「流れ場中の蛍光ナノ粒子群を3次元測定する103fpsインコヒーレントデジタル動画  
ホログラフィと複数波長同時記録」  
田原 樹 (NICT), 小澤 祐市 (東北大), 荒神 尚子, 松田 厚志 (NICT), 岡本 亮 (京大),  
石井 あゆみ (桐蔭大), 伊藤 智義 (千葉大), 浦波 光喜, 市橋 保之, 大井 隆太郎 (NICT)

敬称略



20

## 2021年第2回

「非ホログラフィによる立体映像」

- ・矢野 寛明, 圓道 知博 (長岡技科大)  
「時間多重方式を用いた光線再生型ディスプレイ」
- ・「色多重化時分割による光線再生超多眼表示」  
掛谷 英紀 (筑波大)
- ・「マイクロミラーアレイ素子を用いた環境反射型空中像」  
小泉 直也 (電通大)
- ・「DFD表示およびアーク3D表示の実世界への拡張と運動視差の効果」  
水科 晴樹 (徳島大)

敬称略



21

## 2021年第3回 (公募研究会)

- ・「ホログラフィーを用いた偏光伝播の超高速動画イメージング技術」  
井上 智好, 西尾 謙三 (京工繊大), 久保田 敏弘 (久保田ホログラム工房), 栗辻 安浩 (京工繊大)
- ・「実時間対話型ホログラムの生成と表示 ～写実的な描画による表現力の向上～」  
瀧浅 尚樹, 吉川 浩, 山口 健 (日大)
- ・「放射状点拡がり関数のホログラム高速化手法への適用」  
安木 大貴, 下馬場 朋禄, 角江 崇, 伊藤 智義 (千葉大)
- ・「ウェーブレット変換による3次元シーン圧縮を用いたホログラム高速計算手法: WASABI2の提案」  
塩見 日隆, 下馬場 朋禄, 角江 崇, 伊藤 智義 (千葉大)
- ・「計算機合成ホログラムにおけるフラクタル圧縮を用いた物体光データの圧縮手法」  
大井 裕貴, 坂本 雄児 (北大)
- ・「非干渉マスク転写を用いた全方向視差高解像度CGHのアーチ形状化」  
玉置 翼, 松島 藤治 (関大)
- ・「CGHにおける収束光を用いたスベッカルレンズ再生像の複数視点への表示」  
押野見 達哉, 水戸部 将也, 坂本 雄児 (北大)
- ・「2面コーナリフレクターアレイとホログラフィック光学素子による背景透過空中ディスプレイ」  
中尾 勇, 坂本 匠, 山口 雅浩 (東工大)

敬称略



22

## OPJ2021 シンポジウム企画

「インタラクティブ光学による映像表現技術が  
切り拓く豊かな未来の可能性」

- ・「超音波ホログラムを用いたインタラクティブ3次元ディスプレイ」  
平山 竜士 (UCL)
- ・「遠隔地の見えを実現する立体視テレビプレゼンス技術とVR」  
雨宮 智浩 (東大)
- ・「高速視覚フィードバックを駆使したダイナミックプロジェクションマッピング」  
渡辺 義浩 (東工大)
- ・「ホログラフィックベッパースゴースト」  
中村 友哉 (阪大), 木村 真治, 油川 雄司 (NTTドコモ), 渡辺 史顕, 五十嵐 俊亮,  
虎島 史歩, 山口 雅浩 (東工大)
- ・「プロジェクションマッピングにおけるインタラクティブ技術」  
岩井 大輔 (阪大)

敬称略



23

## 2021年第4回

「光によるリモートセンシング技術の  
最新動向」

- ・「サスペンション・フリー型ミラーアレイデバイスを3次元分野で活かすには」  
南條 健 (リコー)
- ・「自動運転におけるLiDARでの自己位置推定とその課題」  
柳瀬 龍 (金沢大)
- ・「コヒーレント差分吸収ドップラーライダーによる風・水蒸気分布計測技術」  
青木 誠, 岩井 宏徳 (NICT)
- ・レーザーで取得された3次元データによる森林解析  
加藤 顕 (千葉大)

敬称略



24

## 2022年

第1回「デジタルホログラフィックイメージング」  
(オンライン)

第2回「HODICの最新動向」  
(オンライン)

第3回 (オンライン)

第4回「深層学習とホログラフィ (仮)」  
(開催形式未定)



25

## 2022年第1回

「デジタルホログラフィックイメージング」

- ・「デジタルホログラフィを用いた位相物体の散乱イメージング」  
渡邊 歴, 浅田 将太, 清須美 将晃 (立命大)
- ・「デジタルホログラフィック・フローサイトメトリーによる赤血球の  
形態パラメータの取得」  
船水 英希 (室蘭工大)
- ・「ガボールホログラムと深層学習を用いた全方位三次元計測」  
吉川 宣一, 三宅 巧馬 (埼玉大)
- ・「時間多重記録を利用したデジタルホログラフィによる高速度動画イメージング」  
安齋 亘, 角江 崇, 下馬場 朋祿, 伊藤 智義 (千葉大)

敬称略



26

## 2022年第2回

「HODICの最新動向」

- ・「HODICにおけるこれまでの企画と今後の展望」  
角江 崇 (千葉大)
- ・「山本・水科研究室の紹介」  
山本 健詞 (徳島大)
- ・「関西大学における全方向視差高解像度CGHの最近の研究」  
松島 恭治 (関西大)



敬称略

27

## 2022年第3回 (公募研究会)

- ・ 9月2日 (金) または9月9日 (金) に開催予定
- ・ オンライン (Zoom) を予定
- ・ 講演申し込み締め切りは7月中旬ごろの予定

※学生の方には「**優秀発表賞**」の贈呈もあります  
ぜひご研究成果をご発表ください



28

## 2022年第4回

「深層学習とホログラフィ (仮)」

- ・ 11月下旬～12月上旬に開催予定
- ・ 開催形式未定

※最新情報はHODICのウェブページ  
<https://www.hodic.org>  
をご参照ください



29

# 関西大学における全方向視差高解像度 CGH の最近の研究

松島恭治

関西大学 システム理工学部 電気電子情報工学科

〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

E-mail: matsu@kansai-u.ac.jp

**あらまし** 関西大学光情報システム研究室では、様々な側面から全方向視差高解像度 CGH の研究活動を行っている。本稿では、近年の研究の一端を紹介する。

**キーワード** 計算機合成ホログラム, 全方向視差

## Recent research of full-parallax high-definition CGH in Kansai University

Kyoji Matsushima

Department of Electrical, Electronic and Information Engineering, Kansai University

Yamate-cho 3-3-35, Suita, Osaka 564-8680, Japan

E-mail: matsu@kansai-u.ac.jp

**Abstract** Full-parallax high-definition CGHs are investigated from various aspects in Optical Information System Lab of Kansai University. A part of the recent research activities is introduced in this paper.

**Keyword** Computer-generated hologram, Full-parallax high-definition

### 1. はじめに

近年、数 100～1000 億画素規模の全方向視差高解像度 CGH を計算・作製できるようになった[1]。このような全方向視差高解像度 CGH では、知覚矛盾が全く生じないため、驚くほど奥行きのある像を再生できる。関西大学電気電子情報工学科の光情報システム研究室では、修士研究や卒業研究、あるいは企業との共同研究により、全方向視差高解像度 CGH に関する様々な研究を行っている。本稿では、近年行っている研究の一端を紹介したい。

### 2. 研究内容の紹介

#### 2.1. 半円筒型 CGH

Fig.1 に示した半円筒型 CGH は、2021 年 9 月の HODIC 講演会でアーチ型 CGH として発表した CGH の発展型である[2]。この研究は、ガラス基板に高品質な CGH を描画できるレーザリソグラフィで作製した原版をマスクとしてフォトリソに転写することにより曲面化を行ったものである。円筒面上での干渉縞計算は多角柱で近似して行っているが、面数が十分に多いため、違和感のない滑らかな曲面ができています。HODIC 講演会での発表当時は中心角約 120 度で円筒面を切り取った高さ 5.2cm のアーチ形状の CGH であったが、その後大型化が進み、最終的には中心角 180 度

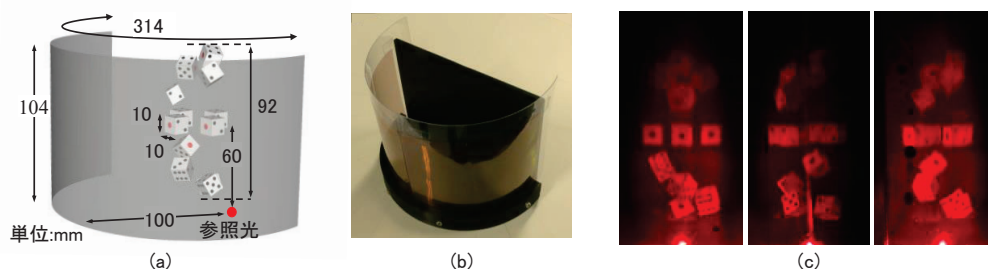


Fig.1 半円筒型 CGH, (a) 3D モデル, (b) 外観写真, (c) 視点を変えた再生像

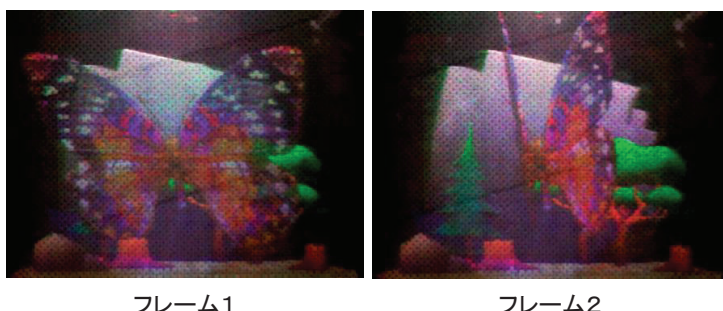


Fig.2 構造化照明マッピングによる全方向視差高解像度 CGH のアニメーション[6]

(半円)で高さ 10.4cm の半円筒型に発展している[3].

## 2.2. 構造化照明マッピングを用いたフルカラーCGHのアニメーション

全方向視差高解像度 CGH は、本来のホログラフィが有する「正にそこにあるかのように見える」映像が再生でき、特に奥行きが深いシーンを自然に再生できる特徴がある。しかし、100 億～数 1000 億もの画素を有するため電子的デバイスでの再生が極めて困難で、完全な静止画しか作成できない欠点がある。この研究では、高解像度 CGH の干渉縞を空間分割して構造化照明を所望の干渉縞に照射することにより、一つの CGH に埋め込んだ複数の像を選択的に再生している[4]。これは、連続的なアニメーションを行った場合、高解像度 CGH の豊富な画素を時間軸に展開していると考えられることもできる。KDDI 総合研究所との共同研究により、RGB カラーフィルタ方式 CGH[5]に、この原理を適用して作成したカラーアニメーション CGH を Fig.2 に示す[6]。

## 2.3. タイリングによる高解像度 CGH の大型化

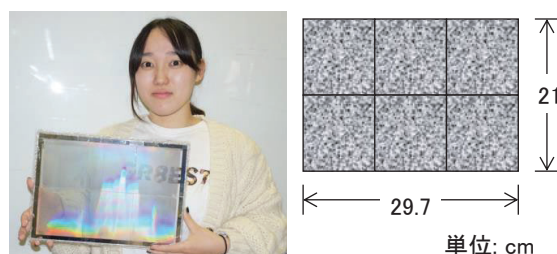
レーザーソングラフィで作製する全方向視差高解像度 CGH の最大サイズは、従来 18cm×18cm であった。これは作製装置であるレーザー直接描画装置の制限による限界であった。そこで、複数の干渉縞をタイリングして大型 CGH を作成する研究を行っている。大日

本印刷(株)の協力により JST より研究資金を得て作成した全方向視差の A4 サイズ(29.7cm×21cm)の CGH を Fig.3(a)に、アスペクト比 2 対 1 とした 34cm×17cm のサイズ CGH を(b)に示す。前者では 3×2 枚の要素 CGH をタイリングし、後者では 2×1 枚をタイリングしている。いずれの CGH でもホログラム面にタイルの接合線が見えるが、観察者は CGH の奥に再生される 3D 映像を注視するため、タイルの境界線はほとんど意識されることが無い[7]。

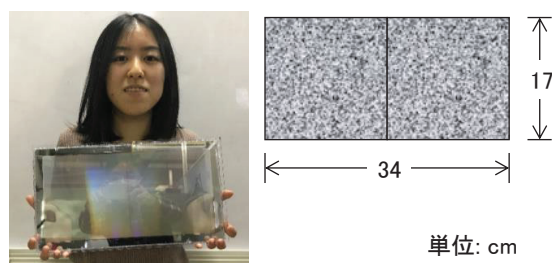
## 2.4. AI 技術を用いたホログラフィックポートレート

近年、全方向視差高解像度 CGH がビジネスコンテスト等で取り上げられ、この技術をどのようにビジネスにつなげるかのアイデア出しが行われている。そのような場でしばしば提案されるアイデアが、ポートレートである。例えば、記念写真や遺影などの思い出写真、あるいは証明写真などに利用しようというものである。しかし、このようなポートレート応用には一つ問題がある。それは、人の顔の 3D データを如何にして取得するかである。

3D データの取得には、当然、デブスカメラの利用や、多視点画像の利用等が考えられる。しかしデブスカメラでは、あごの下など、写らない場所がかなりあり、それが問題となる。また多視点画像では、多数のカメラを並べた大規模な撮像システムを構築するか、単一のカメラをスキャンする必要がある、前者はコストが



(a) A4サイズCGH



(b) 34cm×17cmサイズCGH

Fig.3 タイリングによる全方向視差高解像度 CGH の大型化



Fig.4 AI 技術を用いたホログラフィックポートレートの光学再生像

高く、後者では撮影時間が耐え難いほどかかる問題がある。当然ながら、遺影写真からの CGH 作成ではこのどちらも利用できない。

そこで、3D Face Reconstruction と呼ばれる DNN 技術を利用して、1 枚の顔写真から 3D データを生成しホログラフィックポートレートを作成する研究を行っている[8]。実際に作成した 10.4cm×10.4cm のホログラフィックポートレートの再生像写真を Fig.4 に示す。

## 2.5. 周波数フィルタによるアニメーテッド CGH

日大の吉川・山口らの先行研究[9]にインスパイアされて始めた研究である。全方向視差高解像度 CGH は、ポリゴン法などの波動光学的手法で計算するため、空間スペクトルをフィルタリングすることにより光が飛ぶ方向を制御し、視点位置変化に伴って像が変化するアニメーテッド CGH を実現している。Fig.5 は、RGB カラーフィルタ方式カラー CGH としてアニメーテッド CGH を作成した例である[10]。左右の目に異なった映像を見ると違和感が強いので、中央視点では背景だけが写るガードゾーンを設けている。

なお、全方向視差 CGH の特徴として、視点の垂直方向の移動でもアニメーションすることができる。この場合、視点移動としては不自然ではあるが、両目に異なった映像が入ることがないため、アニメーションとしてはむしろ自然になる[11]。

## 2.6. 物理シミュレーションと多視点画像のハイブリッドアルゴリズム

全方向視差高解像度 CGH はポリゴン法[12]やシルエット法[13]などの物理シミュレーションによる手法で計算している。そのため、奥行きが深い映像が可能になるが、一方、あまり高度なレンダリングはできない問題がある。全方向視差高解像度 CGH を計算するもう一つの方法は多視点画像を用いることであり、特に光線サンプリング面(以下 RSP)の手法が有望である[14,15]。この手法を用いると、CG の高度なレンダリング技術を用いることができる。一方、奥行きが深い単一の物体では、像が不鮮明になったり、輻輳調節矛盾の懸念がある。

そこで、物理シミュレーションと多視点画像のハイブリッドアルゴリズムを開発している[16]。Fig.6 は、このアルゴリズムで作成した 10.4cm×10.4cm の全方向視差高解像度 CGH の再生像写真である。テーブル上の右側の玩具の列車のみが RSP 手法でレンダリングされており、その他のすべてはポリゴン法/シルエット法で計算されている。これらの物体の間には相互に遮蔽関係が存在するが、まったくオクルージョンエラーがない自然に融合した像が再生されている。

## 3. まとめ

以上、駆け足であるが、関西大学光情報システムで行っている研究の一端を紹介した。ここで、紹介できなかった研究として、コヒーレントバックライト[17]や、照明狭帯域化 HOE[18]などもある。これらはまた別の機会に紹介させていただきたい。

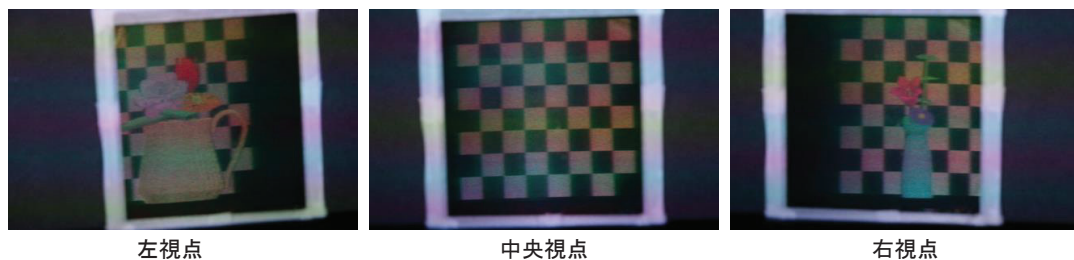


Fig.5 周波数フィルタを用いたアニメーテッド CGH の光学再生像





左視点

中央視点

右視点

Fig.6 物理シミュレーション(ポリゴン法/シルエット法)と多視点画像(光線サンプリング面)のハイブリッドアルゴリズムで作成した全方向視差高解像度 CGH の光学再生像

### 謝辞

フルカラーアニメテッド CGH の作成にご協力いただいた(株)KDDI 総合研究所に感謝します。これらの研究は部分的に以下の助成を受けている。日本学術振興会科研費 18H03349, 22H03712, 科学技術振興機構 A-STEP トライアウト JPMJTM20FA.

### 文 献

- [1] K. Matsushima, *Introduction to Computer Holography*, (Springer, 2020).
- [2] 玉置, 松島, “非干渉マスク転写を用いた全方向視差高解像度 CGH のアーチ形状化,” *HODIC Circular* **41**, No. 3, 24-27(2021).
- [3] 玉置翼, “非干渉マスク転写法による円筒面型全方向視差高解像度 CGH の作製,” 関西大学大学院修士論文(2021 年度).
- [4] 松島, 小中, 森川, “構造化照明マッピングを用いた全方向視差高解像度 CGH のアニメーション,” 3 次元画像コンファレンス 2021, 2-2 (2021).
- [5] Y. Tsuchiyama, K. Matsushima, “Full-color large-scaled computer-generated holograms using RGB color filters,” *Opt. Express* **25**, 2016-2030 (2017).
- [6] プレスリリース, “ホログラフィーのサイズや視域角を維持しながらカラーアニメーション化に成功～Beyond 5G/6G 時代に期待されるメディア体験の実現に向けて～,” <https://www.kddi-research.jp/newsrelease/2022/050901.html>
- [7] 松島, “高解像度コンピュータホログラフィの社会実装に向けて,” 第 26 回関西大学先端科学技術シンポジウム, オンライン(2022).
- [8] 池田, 松島, “3D Face Reconstruction によるホログラフィックポートレート作製の作製,” 3 次元画像コンファレンス 2022,” P-3 (2022, 予定).
- [9] 湯浅, 吉川, 山口, “写実的なアニメテッドホログラムのための点群データ生成手法の提案,” 3 次元画像コンファレンス 2020, 8-3 (2020).
- [10] 桂愛恵, “フルカラー全方向視差高解像度アニメテッド CGH,” 関西大学光情報システム研究室卒業論文(2021 年度).
- [11] 辨天虎之介, “全方向視差高解像度 CGH による視点移動アニメテッドホログラムの作製,” 関西大学光情報システム研究室卒業論文(2021 年度).
- [12] K. Matsushima, “Computer-generated holograms for three-dimensional surface objects with shade and texture,” *Appl. Opt.* **44**, 4607-4614(2005).
- [13] K. Matsushima, M. Nakamura, S. Nakahara, “Silhouette method for hidden surface removal in computer holography and its acceleration using the switch-back technique,” *Opt. Express* **22**, 24450-24465(2014).
- [14] K. Wakunami, M. Yamaguchi, “Calculation for computer generated hologram using ray-sampling plane,” *Opt. Express* **19**, 9086-9101(2011).
- [15] K. Wakunami, H. Yamashita, and M. Yamaguchi, “Occlusion culling for computer generated hologram based on ray-wavefront conversion,” *Opt. Express* **21**, 21811-21822(2013).
- [16] 桂, 松島, “ポリゴン法と光線サンプリング面を用いたハイブリッド計算法による全方向視差高解像度 CGH,” 3 次元画像コンファレンス 2022, 10-2 (2022, 予定).
- [17] 根田真吾, “ホログラフィック光学素子を用いた高解像度 CGH 照明用バックライトシステム,” 関西大学大学院修士論文(2021 年度).
- [18] 山崎, 橋本, 松島, “スペクトル狭帯域化 HOE による RGB カラーフィルタ方式 CGH の再生像品質向上,” 3 次元画像コンファレンス 2021,” 5-3 (2021).

## 令和 4 年第 2 回

## ホログラフィック・ディスプレイ研究会のお知らせ

■開催日： 2022 年 6 月 3 日(金) 13:00～17:10

■場 所： Zoom によるオンライン開催

■テーマ： HODIC の最新動向

■プログラム：

1. HODIC 鈴木岡田記念賞授賞式及び記念講演

- HODIC 鈴木岡田記念賞について

ホログラフィック・ディスプレイ研究会会長 山本 健詞

- 選考経緯と選考結果の報告

2021 年度 HODIC 鈴木岡田記念賞選考委員長 山本 健詞

- 授賞式および記念講演

- 技術部門賞 吉川 宣一 氏（埼玉大学）
- 技術部門奨励賞 井上 智好 氏（京都工芸繊維大学）
- 貢献賞 鎌田 康昌 氏（凸版印刷）

休憩

2. 講演会

「山本・水科研究室の紹介」

山本 健詞（徳島大学）

「HODIC におけるこれまでの企画と今後の展望」

角江 崇（千葉大）

「関西大学における全方向視差高解像度 CGH の最近の研究」

松島 恭治（関西大）

情報コーナー，閉会挨拶

■参加費： 会員，非会員，ともに無料

■問合せ先

・研究会について： e-mail [meeting@hodic.org](mailto:meeting@hodic.org)

・その他全般: HODIC 事務局

日本大学 理工学部 応用情報工学科 吉川 浩 宛

TEL/FAX 047-469-5391

e-mail [office@hodic.org](mailto:office@hodic.org)

## 令和4年第3回ホログラフィック・ディスプレイ 研究会のお知らせ／講演募集

ホログラフィック・ディスプレイ研究会では、2022年9月上旬に公募形式の研究会を開催します。今回は「立体映像およびホログラフィー」というテーマで、技術・アート・デザイン等の観点での発表を公募します。下記の申込み方法をご参照の上、ぜひご応募下さい。

■開催日： 2022年9月2日(金)または9日(金)を予定

■場 所： Zoom によるオンライン開催の予定

■テーマ： 立体映像およびホログラフィー

■共 催： 映像情報メディア学会

映像表現&コンピュータグラフィックス研究会

立体映像技術研究会

■発表申込方法：

申し込みについては、共催の映像情報メディア学会の研究会発表申込システムを使用します。申し込み方法等が不明な場合は、下記までご連絡ください。

・映像情報メディア学会のWEBページより（研究会発表申し込みシステム）

<http://www.ite.or.jp/> → 「投稿する/参加する」 → 「研究会」 → 「研究会スケジュールはこちら」 映像表現&コンピュータグラフィックス研究会 または 立体映像技術研究会 を選択

または以下のURLへアクセス。

<https://www.ite.or.jp/ken/program/index.php?tgid=OSJ-HODIC>

・講演申込み締め切り：2022年7月中旬頃

■問合せ先

・研究会について： e-mail [meeting@hodic.org](mailto:meeting@hodic.org)

・その他全般: HODIC 事務局

日本大学 理工学部 応用情報工学科 吉川 浩 宛

TEL/FAX 047-469-5391

e-mail [office@hodic.org](mailto:office@hodic.org)



## ホログラフィック・ディスプレイ研究会役員（敬称略）

名誉会長	辻内 順平	会長	山本 健詞（徳島大学）
副会長	高橋 進（凸版印刷）	前会長	伊藤 智義（千葉大学）
国際担当	松島 恭治（関西大学）	企画委員長	角江 崇（千葉大学）
会計幹事	山内 豪（大日本印刷）	事務局長	岸本 康（凸版印刷）
編集長	吉川 浩（日本大学）		

## 幹 事（５０音順）

石井勢津子（美術家）	石川 洵（石川光学造形研究所）	岩田 藤郎
鎌田 康昌（凸版印刷）	坂本 雄児（北海道大学）	下馬場朋禄（千葉大学）
白木 厚司（千葉大学）	白倉 明（アーティエンス・ラボ）	西辻 崇（東京都立大学）
橋本 信幸	山口 健（日本大学）	山口 雅浩（東京工業大学）
渡邊恵理子（電気通信大学）		

## 相 談 役（５０音順）

上田 裕昭（コカミナルタプラネタリウム）	小野 雄三（立命館大学）	勝間ひでとし（湘南 LRT 研究 G）
桑山 哲郎	久保田敏弘（久保田ホログラム工房）	酒井 朋子（千葉大学）
佐藤 甲癸	永田 忠昭（arts-unis）	三田村峻右
堀内 道夫（光と風の研究所）	本田 捷夫（本田ひかり技研）	

## 編集部よりのお知らせ

編集部では皆様からの情報を募集いたしております。ホログラフィ関連のお知らせや報告などがございましたら、下記編集部連絡先までお送り下さいますようお願い申し上げます。

なお、次号会報に掲載するためには研究会開催日の１ヶ月前が締切となります。

## HODIC Circular, Vol. 42, No. 2 (June 2022)

2022 年 6 月 3 日発行

編 集 日本光学会 ホログラフィック・ディスプレイ研究グループ

編 集 長 吉川 浩(日本大学)

HODIC 事務局 (入会・連絡先変更・各種問合せ等)

日本大学 理工学部 応用情報工学科 吉川・山口研究室 気付 (担当: 吉川 浩)  
〒274-8501 船橋市習志野台 7-24-1

TEL/FAX 047-469-5391 E-mail: office@hodic.org

WEB: <http://www.hodic.org/>

ご連絡はなるべく電子メールまたは FAX にてお願いいたします。

For foreign members, any corresponding to

Hiroshi Yoshikawa, Dept. Computer Engineering, Nihon University

7-24-1 Narashino-dai, Funabashi, Chiba 2748501 JAPAN

E-mail: yoshikawa.hiroshi@nihon-u.ac.jp

**HODIC**