

課題番号	GR064
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 24 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	フェムト秒 4 次元動画像計測技術とその装置の開発
研究機関・ 部局・職名	京都工芸繊維大学・大学院工芸科学研究科・准教授
氏名	栗辻 安浩

1. 当該年度の研究目的

平成 23 年度までに物体の 4 次元情報を同時に動画像計測が可能な技術を原理確認実験により示した。また、「フェムト秒光パルスの伝播を動画像記録できるデジタルホログラフィシステム」を構築した。さらに、偏光の異なる成分ごとにフェムト秒光パルスの伝播を動画像記録・観察できるように、このシステムの機能拡張を行った。

この前年度までの研究成果を踏まえて、平成 24 年度では、平成 23 年度にその原理を実験的に確認した、動く物体の 4 次元情報を同時に動画像計測が可能な装置を構築し実証することを目的とする。また、平成 23 年度に試作した「フェムト秒光パルスの伝播を動画像記録できるデジタルホログラフィシステム」において偏光情報を記録できるように機能を拡張したフェムト秒 4 次元動画像計測システムを用いて、フェムト秒光パルスの異なる偏光成分の伝播を同時動画像記録と再生能力を実証することを目的とする。さらに、動画像記録時間を延ばすための方法を検討し、その方法を実験により評価する。また、微小領域の光伝播を動画像記録可能にする方法を検討し、その方法を実験により評価する。

2. 研究の実施状況

動く物体の 4 次元(3 次元構造+偏光)情報を同時に動画像計測が可能な装置を構築し実証に成功した。偏光特性を持つ非測定物体としてプラスチックのフィルムを設定し異なる奥行き位置に配置し、構築した装置を用いてシングルショット記録を行い、得られた 1 枚のデジタルホログラムを記録・物体の像を再生した。それぞれの奥行き位置で、偏光分布を正しく計測することができ、構築装置の有効性を示せた。透明なプラスチックフィルムの 4 次元画像のシングルショット記録を実証できたことは、工業製品の高速検査、省エネルギー製造において極めて大きな意義がある。

フェムト秒 4 次元動画像計測システムにおいて平成 23 年度までは、直線偏光の同時計測可能な方向数が 2 しか同時に得られない構成であった。そこで、偏光の伝播の定量的記録、計測に必要な情報をえるために、4 方向を同時記録、再生できるように装置を改良した。構築したシステムを用いて、伝播するフェムト秒光パルスの異なる 4 方向直線偏光の動画像記録・再生に世界で初めて成功した。

フェムト秒 4 次元動画像計測システムで得られる動画像の記録時間を延ばす方法としてホログラ

様式19 別紙1

ムの記録に用いるフェムト秒光パルスのパルス面を傾ける方法を検討し、記録時間を最大 79 ピコ秒まで延伸し約 6.6 倍にできることを実証し、考案方法の有効性を示した。

微小領域でのフェムト秒光パルスの伝播を記録するための方法として、記録光学系にレンズを用いた拡大光学系を導入するシステムを検討・設計および構築した。構築システムにより、3 倍以上に拡大されたフェムト秒光パルスが伝播する様子の像の超高速動画記録に成功し、微小領域の光の伝播の動画記録の可能性を実証した。さらに拡大率の向上を目指し顕微鏡対物レンズを用いた拡大光学系を構築し、19 倍以上に拡大されたフェムト秒光パルスが伝播する様子の像の超高速動画記録に成功した。

3. 研究発表等

雑誌論文	(掲載済み一査読有り) 計 11 件
計 13 件	<p>T. Tahara, R. Yonesaka, S. Yamamoto, T. Kakue, P. Xia, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, O. Matoba, and T. Kubota, "High-speed three-dimensional microscope for dynamically moving biological objects based on parallel phase-shifting digital holographic microscopy," IEEE J. Sel. Topics Quantum Electron. 18, pp.1387-1393 (2012).</p> <p>T. Tahara, Y. Shimozato, P. Xia, Y. Ito, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Algorithm for reconstructing wide spacebandwidth information in parallel two-step phase-shifting digital holography," Opt. Express 20, pp.19806-19814 (2012).</p> <p>T. Kakue, S. Itoh, P. Xia, T. Tahara, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Single-shot femtosecond-pulsed phase-shifting digital holography," Opt. Express 20, pp.20286-20291 (2012).</p> <p>Y. Ito, Y. Shimozato, P. Xia, T. Tahara, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Four-wavelength color digital holography," J. Display Technol. 8, pp.570-576 (2012).</p> <p>T. Tahara, A. Maeda, Y. Awatsuji, T. Kakue, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Single-shot dual-illumination phase unwrapping using a single wavelength," Opt. Lett. 37, pp.4002-4004 (2012).</p> <p>T. Tahara, A. Maeda, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Parallel phase-shifting dual-illumination phase unwrapping," Opt. Rev. 19, pp.366-370 (2012).</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Parallel phase-shifting digital holography system using a high-speed camera," Proc. SPIE 8557, pp.85570E1-6 (2012). [招待論文]</p> <p>P. Xia, Y. Shimozato, T. Tahara, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Image reconstruction algorithm for recovering high-frequency information in parallel phase-shifting digital holography," Appl. Opt. 52, pp.A210-A215 (2013). [招待論文]</p> <p>T. Tahara, Y. Shimozato, P. Xia, Y. Ito, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Removal of residual images in parallel phase-shifting digital holography," Opt. Rev. 20, pp.7-12 (2013).</p> <p>T. Tahara, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, O. Matoba, and T. Kubota, "Space-bandwidth capacity-enhanced digital holography," Appl. Phys. Express 6, pp.022502-1-3 (2013).</p> <p>P. Xia, T. Tahara, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, "Performance comparison of bilinear interpolation, bicubic interpolation, and B-spline interpolation in parallel phase-shifting digital holography," Opt. Rev. 20, pp.193-197 (2013).</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 1 件 栗辻安浩, 若松 健, 田原 樹, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, "複数波長を用いる並列位相シフトデジタルホログラフィによるマイクロメートル程度の高さの物体の三次元動画画像計測," 光アライアンス 23,</p>

様式19 別紙1

	<p>No.9, pp.1-6 (2012).</p> <p>(未掲載) 計 1 件 粟辻安浩, 角江 崇, 田原 樹, 米坂綾甫, 夏 鵬, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラフィを用いた高速透明物体の動画像可視化,” 精密工学会誌 78, no.7, (2013). (in press)</p>
<p>会議発表</p> <p>計 52 件</p>	<p>専門家向け 計 50 件</p> <p>T. Tahara, R. Yonesaka, S. Yamamoto, T. Kakue, P. Xia, Y. Awatsuji, S. Ura, K. Nishio, T. Kubota, and O. Matoba, “High-speed 4-D biological microscope based on parallel phase-shifting digital holography,” Technical Digest of 2012 OSA Optics and Photonics Congress, Biomedical Optics (BIOMED) and Digital Holography and Three-Dimensional Imaging (DH), DW3C.5, Miami, U.S.A.. (2012 年 2 月 29-5 月 2 日, The Optical Society)</p> <p>P. Xia, Y. Ito, Y. Shimozato, T. Tahara, T. Kakue, Y. Awatsuji, S. Ura, K. Nishio, T. Kubota, and O. Matoba, “Combination of recording wavelengths for improvement of color reproduction of color digital holography using spectral estimation,” Technical Digest of 2012 OSA Optics and Photonics Congress, Biomedical Optics (BIOMED) and Digital Holography and Three-Dimensional Imaging (DH), DW4C.2, Miami, U.S.A.. (2012 年 2 月 29-5 月 2 日, The Optical Society)</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “Parallel phase-shifting digital holography for recording 3-D motion pictures of dynamic phenomena,” Technical Digest of 2012 OSA Optics and Photonics Congress, Optical Sensors (SENSORS), SM3F.2, Monterey, U.S.A. (2012 年 6 月 24-27 日, The Optical Society). [招待講演]</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “Phase-shifting digital holography system capable of 3D-image capturing at more than 100,000 frames/s,” 8th International Conference on Optics-photonics Design and Fabrication (ODF'12) Technical Digest, pp.183-184, Saint Petersburg, Russia. (2012 年 7 月 2-5 日, The Optical Society of Japan) [招待講演]</p> <p>P. Xia, T. Tahara, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “Parallel phase-shifting digital holography using B-spline interpolation,” 8th International Conference on Optics-photonics Design and Fabrication (ODF'12) Technical Digest, pp.185-186, Saint Petersburg, Russia.. (2012 年 7 月 2-5 日, The Optical Society of Japan)</p> <p>T. Kakue, P. Xia, T. Tahara, Y. Awatsuji, S. Ura, K. Nishio, T. Kubota, and O. Matoba, “Observation of femtosecond light pulse propagation by digital holography,” Proceedings of 11th International Workshop on Information Optics (WIO2012), Quebec City, Canada. 2012 年 8 月 20-24 日, (IEEE, Committee of 11th Workshop on Information Optics (WIO2012)) [招待講演]</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “High-speed holographic motion pictures,” Proceedings of the International Seminar Optics and Photonics, pp.92-96, Issyk-Kul, Kyrgyzstan. (2012 年 9 月 12-14 日, Government of the Kyrgyz Republic) [招待講演]</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “High-speed 3-D motion-picture recording by parallel phase-shifting digital holography,” OSA's 96th Annual Meeting, Frontiers in Optics 2012 / Laser Science XXVIII (FiO 2012/LS XXVIII) Technical Digest, FM3F.1, Rochester, U.S.A. (2012 年 10 月 14-18 日, The Optical Society). [招待講演]</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “Parallel phase-shifting digital holography system using a high-speed camera,” 2012 Photonics Asia Technical Abstract, 8557-13, Beijing, Chin. (2012 年 11 月 5- 7 日, SPIE). [招待講演]</p> <p>P. Xia, T. Tahara, Y. Shimozato, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, T. Kubota, and O. Matoba, “Recovery of</p>

	<p>high-frequency information in parallel four-step phase-shifting digital holography,” International Workshop on Holography and Related Technologies (IWH2012) Digests, pp.5-6, Chung-Li, Taiwan. (2012年11月12-14日, International Workshop on Holography)</p> <p>Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, P. Xia, K. Nishio, S. Ura, and T. Kubota, “Motion picture recording of light propagation by using femtosecond pulsed laser,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), I011, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics) [招待講演]</p> <p>P. Xia, T. Tahara, Y. Shimozato, T. Kakue, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, and T. Kubota, “Recovery of high-frequency information of the reconstructed image in parallel two-step phase-shifting digital holography,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C004, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>R. Yonesaka, T. Tahara, Y. Awatsuji, S. Ura, and K. Nishio, “Improving reconstructed image quality in digital holography by using high dynamic range reconstruction,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C006, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>T. Okuda, Y. Awatsuji, T. Kakue, T. Tahara, K. Nishio, S. Ura, and T. Kubota, “Method for simultaneous recording of motion picture of multiple polarized components of light pulse propagation,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C007, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>S. Itoh, J. Yuasa, T. Okuda, T. Kakue, T. Tahara, Y. Awatsuji, K. Nishio, S. Ura, and T. Kubota, “Moving picture recording and observation of femtosecond light pulse propagation by means of digital light-in-flight recording by holography,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C008, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>Y. Ito, T. Tahara, P. Xia, Y. Awatsuji, S. Ura, and K. Nishio, “Color-filter-less multi-wavelength parallel phase-shifting digital holography,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C010, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>T. Tahara, Y. Awatsuji, P. Xia, K. Nishio, S. Ura T. Kubota, and O. Matoba, “Simultaneous capturing of both a 3D space and polarization distribution by single-shot phase-shifting polarization-imaging digital holography,” Technical Digest of The Second Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP2012), C011, Tokushima. (2012年11月18-21日, The Japan Society of Applied Physics)</p> <p>角江 崇, 下馬場朋禄, 増田信之, 伊藤智義, 夏 鵬, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, “高速度並列位相シフトデジタルホログラとその像再生処理高速化検討,” 2012年度 第2回ホログラフィック・ディスプレイ研究会 HODIC Circular 32, No.2, pp.16-21, 千葉市. (2012年5月25日, 応用物理学会 分科会日本光学会 ホログラフィック・ディスプレイ研究会) [招待講演]</p> <p>粟辻安浩, 角江 崇, 田原 樹, 夏 鵬, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “高速度3次元動画像計測技術,” 日本写真学会西部支部6月度例会, 長岡京市. (2012年6月8日, 日本写真学会西部支部) [招待講演]</p> <p>田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラック顕微鏡法に基づく高速3次元動画像記録と多情報同時取得,” 第6回新画像システム・情報フォトンクス研究討論会講演予稿集, pp.5-6, 吹田市. (2012年6月22日, 応用物理学会分科会日本光学会 情報フォトンクス研究グループ)</p> <p>伊藤誠也, 湯浅淳平, 奥田達也, 角江 崇, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, “デジタル light-in-flight ホログラフィを用いたフェムト秒光パルス伝播の動画像記録と観</p>
--	---

察,”第6回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会講演予稿集, pp.15-16, 吹田市.(2012年6月22日, 応用物理学会 分科会日本光学会 情報フォトニクス研究グループ)

米坂綾甫, 藤井基史, 夏 鵬, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場修, “試作可搬型並列位相シフトデジタルホログラム,” 第6回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会講演予稿集, pp.21-22, 吹田市.(2012年6月22日, 応用物理学会 分科会日本光学会 情報フォトニクス研究グループ)

伊藤安軌, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “シングルショット分光推定デジタルホログラフィ,” 第6回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会講演予稿集, pp.23-24, 吹田市.(2012年6月22日, 応用物理学会 分科会日本光学会 情報フォトニクス研究グループ)

夏 鵬, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラにおけるBicubic補間およびB-spline補間適用の検討,” 第6回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会講演予稿集, pp.29-30, 吹田市.(2012年6月22日, 応用物理学会 分科会日本光学会 情報フォトニクス研究グループ)

奥田達也, 粟辻安浩, 角江 崇, 田原 樹, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, “伝播する光パルスの異なる偏成分同時動画像記録,” 第6回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会講演予稿集, pp.39-40, 吹田市.(2012年6月22日, 応用物理学会 分科会日本光学会 情報フォトニクス研究グループ)

田原 樹, 下里祐輝, 夏 鵬, 伊藤安軌, 角江 崇, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラフィにおける残留共役像の除去と位相シフト法計算精度向上アルゴリズムの提案と実証,” 3次元画像コンファレンス2012 講演論文集, pp.66-69, 東京都.(2012年7月12-13日, 3次元画像コンファレンス2012 実行委員会)

角江 崇, 伊藤誠也, 夏 鵬, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “フェムト秒単一パルスを用いた並列位相シフトデジタルホログラフィによる高速動物体の3次元イメージング,” 3次元画像コンファレンス2012 講演論文集, pp.74-77, 東京都(2012年7月12-13日, 3次元画像コンファレンス2012 実行委員会)

田原 樹, 前田晃史, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフト複数照射角位相接続法の原理確認実験,” 3次元画像コンファレンス2012 講演論文集, pp.108-111, 東京都.(2012年7月12-13日, 3次元画像コンファレンス2012 実行委員会)

田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “空間周波数解析を用いる2次元空間キャリア位相シフトデジタルホログラフィ,” 日本実験力学会講演論文集 2012 年度年次講演会, pp.31-35, 豊橋市.(2012年7月14-15日, 日本実験力学会)

田原 樹, 前田晃史, 夏 鵬, 角江 崇, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列2照射角位相接続法によるシングルショット3次元形状イメージング,” 日本実験力学会講演論文集 2012 年度年次講演会, pp.115-118, 豊橋市.(2012年7月14-15日, 日本実験力学会).

田原 樹, 前田晃史, 粟辻安浩, 角江 崇, 夏 鵬, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “単一波長を用いた単一露光2照射角位相接続法とデジタルホログラフィへの適用,” 2012年度第3回ホログラフィック・ディスプレイ研究会 HODIC Circular 32, No.3, pp.3-6, 船橋市.(2012年9月7日, 応用物理学会 分科会日本光学会 ホログラフィック・ディスプレイ研究会)

田原 樹, 下里祐輝, 夏 鵬, 伊藤安軌, 角江 崇, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラフィにおける広範囲・高画質3次元像再生処理手続の提案,” 第73回応用物理学会学術講演会 講演予稿集, p.03-090, 松山市.(2012年9月11-14日, 応用物理学会).

米坂綾甫, 角江 崇, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “高速度並列位相シフトデジタルホログラフィを用いた透明物体の動的位相分布の定量的可視化,” 可視化情報全国講演会(姫路2012) 講演論文集, pp.117-118, 神戸市.(2012年10月4-5日, 可視化情報学会).

	<p>伊藤安軌, 田原 樹, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, “波長フィルタ不要な複数波長並列位相シフトデジタルホログラフィ,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 23aD8, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会).</p> <p>田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “同時位相シフト干渉計測法に基づくシングルショット偏光分布イメージング可能なデジタルホログラフィの実証,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 23pC5, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>米坂綾甫, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, “高ダイナミックレンジデジタルホログラフィ,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 23pD4, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>米坂綾甫, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, “瞬時記録可能な高ダイナミックレンジ並列位相シフトデジタルホログラフィ,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 23pD5, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>田原 樹, 前田晃史, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフトデジタルホログラフィと off-axis デジタルホログラフィにおける再生像画質の定量的比較評価,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 24pP7, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>米坂綾甫, 田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, “高ダイナミックレンジ位相シフトデジタルホログラフィ,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 24pP10, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “シングルショット位相シフト干渉法に基づく単一露光 3 次元構造, 偏光分布, 複数波長同時記録法,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 24pP12, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>田原 樹, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 的場 修, 久保田敏弘, “空間周波数解析を用いる 2 次元空間キャリア位相シフトデジタルホログラフィにおける参照光の最適入射角,” Optics and Photonics Japan 2012 講演予稿集, 25pD2, 東京都. (2012 年 10 月 23-25 日, 応用物理学会分科会日本光学会)</p> <p>田原 樹, 伊藤安軌, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “シングルショット位相シフトデジタルホログラフィに基づくマルチパラメータイメージングシステム,” 映像学技報 36, No.43, pp.35-38, 東京都. (2012 年 10 月 30 日, 映像情報メディア学会)</p> <p>田原 樹, 粟辻安浩, , 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, “カラー・分光画像記録可能な空間キャリア位相シフトデジタルホログラフィ,” 2012 年度 日本写真学会秋季研究発表会 講演要旨, P11, 京都市. (2012 年 11 月 30 日, 日本写真学会)</p> <p>夏 鵬, 伊藤安軌, 下里祐輝, 田原 樹, 角江 崇, 粟辻安浩, 裏 升吾, 西尾謙三, 久保田敏弘, 的場 修, “分光推定デジタルホログラフィ,” 2012 年度 第 4 回ホログラフィック・ディスプレイ研究会 HODIC Circular 32, No.4, pp.25-31, 和歌山市. (2012 年 11 月 30 日, 応用物理学会 分科会日本光学会 ホログラフィック・ディスプレイ研究会) [招待講演]</p> <p>夏 鵬, 伊藤安軌, 下里祐輝, 田原 樹, 角江 崇, 粟辻安浩, 裏 升吾, 西尾謙三, 久保田敏弘, 的場 修, “分光推定デジタルホログラフィ,” 公益社団法人 応用物理学会 分科会 日本光学会 第 3 回デジタルオプティクス研究グループ研究会 講演予稿集, pp.5-6, 那覇市. (2012 年 12 月 7 日, 応用物理学会 分科会日本光学会 デジタルオプティクス研究グループ)</p> <p>田原 樹, 前田晃史, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “並列位相シフト法と off-axis 法における空間周波数帯域と再生像画質の比較評価,” 公益社団法人 応用物理学会 分科会 日本光学会 第 3 回デジタルオプティクス研究グループ研究会 講演予稿集, pp.9-10, 那覇市. (2012 年 12 月 7 日, 応用物理学会 分科会日本光学会 デジタルオプティクス研究グループ)</p> <p>粟辻安浩, “超短パルスレーザーを用いたホログラフィによる光伝播の動画像記録,” (財)大阪科学技術センタ</p>
--	---

様式19 別紙1

	<p>ー フォトニクス技術フォーラム 平成 24 年度フォトニクス技術フォーラム合同研究会(第 3 回光情報技術研究会, 第 3 回次世代光学素子研究会), 大阪市.(2012 年 12 月 14 日, 大阪科学技術センター フォトニクス技術フォーラム)[招待講演]</p> <p>田原 樹, 伊藤安軌, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 的場 修, 久保田敏弘, “汎用偏光イメージングカメラを用いた並列位相シフトデジタルホログラフィにおける空間周波数帯域の拡張法,” レーザー学会学術講演会第 33 回年次大会講演予稿集, H230aIV08, 姫路市.(2013 年 1 月 28-30 日, レーザー学会)</p> <p>粟辻安浩, 角江 崇, 田原 樹, 夏 鵬, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 的場 修, “微小偏光素子アレイを用いた高速度 3 次元動画像計測システム,” 微小光学研究グループ機関誌 Microoptics News 31, No.1, pp.35-40, 東京都.(2013 年 3 月 7 日. 応用物理学会 分科会日本光学会 微小光学研究グループ)[招待講演]</p> <p>田原 樹, 伊藤安軌, 夏 鵬, 粟辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 的場 修, 久保田敏弘, “汎用偏光イメージングカメラを用いた並列位相シフトデジタルホログラフィにおける像再生可能な波数分布の広帯域化アルゴリズム,” 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, p.03-090, 厚木市.(2013 年 3 月 27-30 日, 応用物理学会)</p> <p>一般向け 計 2 件</p> <p>粟辻安浩, “ホログラフィが可能にする高速度および超高速 3 次元動画像記録・計測技術,” Photonix2012 アカデミック フォーラム, A-7, 東京都.(2012 年 4 月 13 日, リードエグゼビジョンジャパン株式会社)</p> <p>粟辻安浩, “高速度並列デジタルホログラフィシステム,” イノベーションフェア関西, ブース番号 1, 大阪市.(2012 年 12 月 7 日, 独立行政法人 科学技術振興機構)</p>
<p>図 書</p> <p>計 0 件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状 況</p> <p>計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件</p> <p>(出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://www.cis.kit.ac.jp/~awatsuji/index-j.html:</p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施状 況</p>	<p>京都府立 洛北高等学校で平成 24 年度 第 3 学年・学年企画で講演。 2012 年 7 月 20 日, 京都府立洛北高等学校 粟辻安浩, 「最先端・次世代研究開発支援プログラムに係る国民と科学・技術対話 『最先端・次世代の映像技術 ホログラフィ ～3 次元映像から超高速映像まで～』」高校生, 約 30 人, 最先端・次世代研究開発支援プログラムおよびホログラフィとフェムト秒 4 次元動画像計測技術とその装置の開発を紹介。</p> <p>京都工芸繊維大学 機器分析センター 市民講座・先端技術講座「最先端技術でものを観る」で講演。 2013 年 3 月 15 日, 京都工芸繊維大学総合研究棟多目的室 粟辻安浩, “画像センサーを用いたホログラフィによる高速度 3 次元動画像計測技術,” 京都工芸繊維大学 機器分析センター 市民講座・先端技術講座「最先端技術でものを観る」, 市民一般, 約 40 人, 最先端・次世代研究開発支援プログラムおよびホログラフィと高速度 3 次元動画像計測技術とその装置の開発を紹介。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計 3 件</p>	<p>日刊工業新聞, 2012 年 8 月 20 日, 第一面見出, および科学技術・大学欄トップ「10 兆分の 1 秒高速撮影 3 次元計測システム開発」</p> <p>日刊工業新聞ホームページ「京都工織大など、3次元計測システム開発ー10兆分の1秒、高速撮影」, http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720120820eaad.html</p>

様式19 別紙1

	MSN 産経ニュース SankeiPhoto 2012 年 4 月 20 日, 『可搬型並列デジタルホログラフィシステム =「京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 准教授 栗辻安浩」のブース(写真右)』
その他	技術雑誌 O plus E 2012 年 4 月号表紙に採用、「空間的多波光を用いたデジタルホログラフィー」

4. その他特記事項

(本研究に関する受賞・表彰)

3 次元画像コンファレンス 2011 優秀論文賞受賞

湯浅淳平, 角江 崇, 滝本哲也, 田原 樹, 栗辻安浩, 西尾謙三, 裏 升吾, 久保田敏弘, 「デジタル light-in-flight ホログラフィを用いた散乱体中を伝播するフェムト秒光パルスの動画像記録」(2012 年 7 月 12 日, 3 次元画像コンファレンス 2011 実行委員会)

WIO2011 Best Paper Awards 受賞

Takashi Kakue, Tatsuki Tahara, Yasuhiro Awatsuji, Shogo Ura, Kenzo Nishio, Toshihiro Kubota, and Osamu Matoba, 「High-speed parallel phase-shifting digital holography」(2012 年 8 月 22 日, The Best Paper Awards Committee of the 10th Euro-American Workshop on Information Optics (WIO2011))

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の累計)	③当該年度受領額	④(=①-②-③)未受領額	既返還額(前年度迄の累計)
直接経費	126,000,000	92,570,000	31,050,000	2,380,000	0
間接経費	37,800,000	27,771,000	9,315,000	714,000	0
合計	163,800,000	120,341,000	40,365,000	3,094,000	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執行額	②当該年度受領額	③当該年度受取利息等額 (未収利息を除く)	④(=①+②+③)当該年度合計収入	⑤当該年度執行額	⑥(=④-⑤)当該年度未執行額	当該年度返還額
直接経費	136,811	31,050,000	0	31,186,811	31,046,013	140,798	0
間接経費	0	9,315,000	0	9,315,000	9,315,000	0	0
合計	136,811	40,365,000	0	40,501,811	40,361,013	140,798	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	28,734,398	フェムト秒ストリークカメラ装置等
旅費	1,987,390	研究成果発表旅費等
謝金・人件費等	0	
その他	324,225	学会参加費、論文掲載料等
直接経費計	31,046,013	
間接経費計	9,315,000	
合計	40,361,013	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
フェムト秒ストリークカメラ装置	浜松ホトニクス株式会社	1	27,512,745	27,512,745	2013/3/26	京都工芸繊維大学
空間分布測定光学系	浜松ホトニクス株式会社	1	749,700	749,700	2013/3/21	京都工芸繊維大学
				0		