

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 20 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H02199

研究課題名(和文) ストレッチャブル光センサ素子の塗布形成とイメージングシステムへの応用

研究課題名(英文) Stretchable photodetector fabricated by wet-process and its application toward imaging system

研究代表者

荒木 徹平 (Araki, Teppei)

大阪大学・産業科学研究所・助教

研究者番号：10749518

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：金属ナノ材料やカーボンナノチューブは、湿式プロセスへ高い適合性を示しながら、ナノ物質の特異性を有することから、従来では達成しえなかった機械的柔軟性を示す機能性デバイスを実現可能である。本研究では、「ナノ材料を用いたストレッチャブル光センサ素子の塗布形成とイメージングシステムへの応用」という目標を掲げ、ナノ材料間で生じる電荷輸送の基礎的理解を行い、高性能・高機能な光センサ素子の創出を試みた。その結果、ストレッチャブル配線と多チャンネル光センサを用いた塗布型センサシートを構築し、さらには、イメージングシステムの確立とその実用可能性調査を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では柔らかく伸びる光センサシートを開発し、貼り付けるだけで多様な水質(温度、イオン、位置・流れなど)を非破壊で可視化するためのシステムを構築した。植物や塩ビパイプ、ゴムチューブなど柔らかい素材の液体配管にぴったりと貼り付けることができ、配管の膨張・収縮・曲げ等の変形に対しても安定して追従可能である。さらに、塗布技術により作製される光センサシートは、大面積かつ高コスト効率な製造プロセスへの応用が期待できる。つまり、従来の液質検査で行われていた化学的前処理を必要とせず、ユーザー技量を問わない簡便なオンサイト評価法や、ユビキタスな検査システムの構築などに資する基盤技術が確立された。

研究成果の概要(英文)：Metallic nanomaterials and carbon nanotubes can realize functional devices that exhibit mechanical flexibility previously unattainable due to the specificity of nanomaterials while showing a high degree of compatibility with wet processes. With the goal of "wet process formation of stretchable light sensor elements using nanomaterials and applying them to imaging systems," this study attempted to create high-performance and highly functional light sensor elements by gaining a fundamental understanding of charge transport occurring between nanomaterials. As a result, we constructed a wet process-based sensor sheet with stretchable wiring and a multi-channel light sensor, and furthermore, established an imaging system and investigated its practical feasibility.

研究分野：フレキブルエレクトロニクス

キーワード：フレキブルエレクトロニクス 光センサ ストレッチャブル配線 印刷配線板

## 1. 研究開始当初の背景

これまで、赤外～テラヘルツ波帯域において室温で良好な検出器が存在しなかったが、我々はカーボンナノチューブ (CNT) 素子を用いた室温駆動型テラヘルツ波検出素子の印刷形成に成功している[1]。CNT 素子は、光受光時に、素子内に温度勾配が生じ、その温度勾配が電圧に直接変換される熱起電力効果を示す。また、世界最高レベルの伸縮性を有する印刷配線が金属ナノ材料により実現している[2]。実際、金属ナノ材料と CNT 素子を用いたストレッチャブル光センサ素子の印刷形成が希求されていたが未だ実現されていない。

## 2. 研究の目的

金属ナノ材料や CNT は、湿式プロセスへ高い適合性を示しながら、ナノ物質の特異性を有することから、従来では達成しえなかった機械的柔軟性を示す機能性デバイスを実現可能である。本研究では、「ナノ材料を用いたストレッチャブル光センサ素子の塗布形成とイメージングシステムへの応用」という目標を掲げ、ナノ材料間で生じる電荷輸送の基礎的理解を行い、高性能・高機能な光センサ素子の創出を試みた。

## 3. 研究の方法

今回構築した塗布型センサシートは、フレキシブルな広帯域電磁波吸収材料である CNT 素子と、高分子成分を含む伸縮基板及び読出し導体 (電極・配線) から成る (図 1)。センサシートは、光熱起電力効果を含む CNT 素子の特徴的な材料特性により、室温でミリ波・テラヘルツ波・赤外線まで広帯域に渡る光を高感度に検出する[1,3]。加えて、ゴムのように伸縮可能な印刷回路基板の作製や、その基板へ CNT 素子を実装する無歪領域デザインにより、元来の多機能な光センシングを伸縮状態でも安定して発揮した。

## 4. 研究成果

本研究において顕著に進展した、本研究の研究成果ポイントを以下にまとめる。

伸縮導体およびその印刷配線板 (伸縮 PCB) の構築

伸縮 PCB を利用した LED アレイおよび塗布型センサシートの構築

塗布型センサシートによる、貼るだけで内部液の評価・撮像が可能なシステムの構築

高 S/N 比を実現するアクティブ駆動センサシートの構築

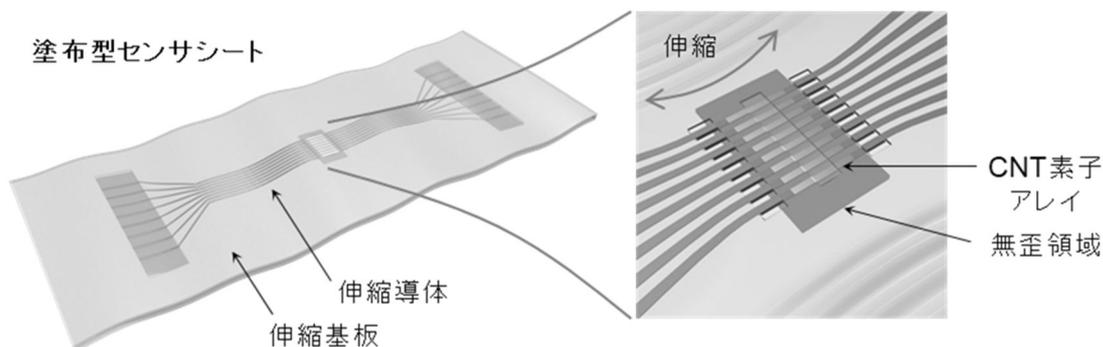


図 1 塗布型センサシートの構成図 [4]

## 参考文献

- [1] D. Suzuki, S. Oda, Y. Kawano, A flexible and wearable terahertz scanner, *Nature Photonics* 10, 809-813, 2016.
- [2] T. Araki, T. Uemura, S. Yoshimoto, A. Takemoto, Y. Noda, S. Izumi, T. Sekitani, Wireless Monitoring Using a Stretchable and Transparent Sensor Sheet Containing Metal Nanowires, *Advanced Materials* 32, 1902684, 2020.
- [3] K. Li, R. Yuasa, R. Utaki, M. Sun, Y. Tokumoto, D. Suzuki, Y. Kawano, Robot-assisted, source-camera-coupled multi-view broadband imagers for ubiquitous sensing platform, *Nature Communications* 12, 3009, 2021.
- [4] K. Li, T. Araki, R. Utaki, Y. Tokumoto, M. Sun, S. Yasui, N. Kurihira, Y. Kasai, D. Suzuki, R. Marteijn, J. M.J. den Toonder, T. Sekitani, Y. Kawano, Stretchable broadband photo-sensor sheets for non-sampling, source and label-free chemical monitoring by simple deformable wrapping, *Science Advances*, 8 (19), eabm4349, 2022.
- [5] T. Araki, Y. Okabe, N. Kurihira, Y. Kasai, Y. Noda, T. Sekitani, Low-temperature Printable and Stretchable Circuit Board and Its Application to Flexible Hybrid Electronics, *International Conference on Electronics Packaging*, 2 pages, 2021.
- [6] T. Araki, K. Li, N. Kurihira, Y. Kasai, D. Suzuki, S. Yasui, Y. Kawano, T. Sekitani, Stretchable Printed Circuit Board for Wireless Light-Sensing System, *International Conference on Electronics Packaging*, 2 pages, 2022.
- [7] A. Takemoto, T. Araki, T. Uemura, Y. Noda, S. Yoshimoto, S. Izumi, S. Tsuruta, T. Sekitani, Printable Transparent Microelectrodes toward Mechanically and Visually Imperceptible Electronics, *Advanced Intelligence Systems*, 2 (11), 2000093, 2020.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計31件（うち査読付論文 26件／うち国際共著 8件／うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Kou Li, Teppei Araki, Ryogo Utaki, Yu Tokumoto, Meiling Sun, Satsuki Yasui, Naoko Kurihira, Yuko Kasai, Daichi Suzuki, Ruben Marteijn, Jaap M.J. den Toonder, Tsuyoshi Sekitani, Yukio Kawano	4. 巻 in press
2. 論文標題 Stretchable broadband photo-sensor sheets for non-sampling, source and label-free chemical monitoring by simple deformable wrapping	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 -
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 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 該当する
1. 著者名 Petritz Andreas, Karner-Petritz Esther, Uemura Takafumi, Schaffner Philipp, Araki Teppei, Stadlober Barbara, Sekitani Tsuyoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Imperceptible energy harvesting device and biomedical sensor based on ultraflexible ferroelectric transducers and organic diodes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 2399
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41467-021-22663-6	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 該当する
1. 著者名 Taguchi Koki, Uemura Takafumi, Namba Naoko, Petritz Andreas, Araki Teppei, Sugiyama Masahiro, Stadlober Barbara, Sekitani Tsuyoshi	4. 巻 33
2. 論文標題 Heterogeneous Functional Dielectric Patterns for Charge Carrier Modulation in Ultraflexible Organic Integrated Circuits	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 2104446-2104446
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/adma.202104446	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 該当する
1. 著者名 Sugiyama Masahiro, Jancke Sophie, Uemura Takafumi, Kondo Masaya, Inoue Yumi, Namba Naoko, Araki Teppei, Fukushima Takanori, Sekitani Tsuyoshi	4. 巻 96
2. 論文標題 Mobility enhancement of DNTT and BTBT derivative organic thin-film transistors by triptycene molecule modification	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Electronics	6. 最初と最後の頁 106219-106219
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.orgel.2021.106219	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 該当する

1. 著者名 Shintomi Ayaka, Izumi Shintaro, Yoshimoto Masahiko, Kawaguchi Hiroshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Effectiveness of the heartbeat interval error and compensation method on heart rate variability analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Healthcare Technology Letters	6. 最初と最後の頁 9-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1049/htl2.12023	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 Li Kou, Yuasa Ryoichi, Utaki Ryogo, Sun Meiling, Tokumoto Yu, Suzuki Daichi, Kawano Yukio	4. 巻 12
2. 論文標題 Robot-assisted, source-camera-coupled multi-view broadband imagers for ubiquitous sensing platform	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-23089-w	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 河野 行雄	4. 巻 90
2. 論文標題 カーボンナノチューブの光・熱物性制御によるフレキシブル全方位テラヘルツ撮像検査チップ	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 応用物理	6. 最初と最後の頁 303-307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11470/oubutsu.90.5_303	査読の有無 有
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 河野 行雄	4. 巻 26
2. 論文標題 テラヘルツカメラパッチ：フレキシブル非破壊検査シートへの応用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 「検査技術」(日本工業出版)	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) 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 Teppei Araki, Lukas M. Bongartz, Taro Kaiju, Ashuya Takemoto, Shuichi Tsuruta, Takafumi Uemura, and Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 5
2. 論文標題 Flexible Neural Interfaces for Brain Implants the Pursuit of Thinness and High Density	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Flexible and Printed Electronics	6. 最初と最後の頁 43002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/2058-8585/abc3ca	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 該当する

1. 著者名 Ashuya Takemoto, Teppei Araki, Takafumi Uemura, Yuki Noda, Shusuke Yoshimoto, Shintaro Izumi, Shuichi Tsuruta, and Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 2
2. 論文標題 Printable Transparent Microelectrodes Toward Mechanically and Visually Imperceptible Electronics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Intelligence Systems	6. 最初と最後の頁 2070105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aisy.202000093	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 植村隆文, 近藤雅哉, 杉山真弘, 難波直子, 井上由美, 秋山実邦子, 吉本秀輔, 野田祐樹, 荒木徹平, 関谷毅	4. 巻 64
2. 論文標題 フレキシブル有機薄膜トランジスタを用いたシート型磁気センサシステムの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 表面と真空	6. 最初と最後の頁 22-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1380/vss.64.22	査読の有無 有
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 Kento WATANABE, Shintaro IZUMI, Yuji YANO, Hiroshi KAWAGUCHI, Masahiko YOSHIMOTO	4. 巻 103
2. 論文標題 Heartbeat Interval Error Compensation Method for Low Sampling Rates Photoplethysmography Sensors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 645-652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transcom.2019HMP0002	査読の有無 有
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 Daichi Suzuki, Kou Li, Koji Ishibashi, and Yukio Kawano	4. 巻 31
2. 論文標題 A terahertz video camera patch sheet with an adjustable design based on self aligned, 2D, suspended sensor array patterning	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 2008931
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202008931	査読の有無 有
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 Toshio Sugaya and Yukio Kawano	4. 巻 21
2. 論文標題 Frequency Tunable Terahertz Plasmonic Structure based on Solid Immersed Method for Sensing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 1419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s21041419	査読の有無 有
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 Kou Li, Daichi Suzuki, and Yukio Kawano	4. 巻 2
2. 論文標題 Series Photothermoelectric Coupling Between Two Composite Materials for a Freely Attachable Broadband Imaging Sheet	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Photonics Research	6. 最初と最後の頁 2000095
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adpr.202000095	査読の有無 有
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 D. Suzuki, T. Okamoto, J. Li, Y. Ito, T. Fujita, Y. Kawano	4. 巻 173
2. 論文標題 Terahertz and Infrared Response Assisted by Heat Localization in Nanoporous Graphene	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 403-409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2020.10.059	査読の有無 有
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 河野行雄	4. 巻 49
2. 論文標題 共鳴周波数可変型プラズモニクテラヘルツ集光デバイスによる生体分光画像観察	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 光学 (日本光学会誌)	6. 最初と最後の頁 501-507
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 Teppei Araki, Fumiaki Yoshida, Takafumi Uemura, Yuki Noda, Shusuke Yoshimoto, Taro Kaiju, Takafumi Suzuki, Hiroki Hamanaka, Kousuke Baba, Hideki Hayakawa, Taiki Yabumoto, Hideki Mochizuki, Shingo Kobayashi, Masaru Tanaka, Masayuki Hirata, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 8
2. 論文標題 Long-Term Implantable, Flexible, and Transparent Neural Interface Based on Ag/Au Core-Shell Nanowires	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Healthcare Materials	6. 最初と最後の頁 1900130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adhm.201900130	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 Teppei Araki, Jaap M J den Toonder, Katsuaki Sugauma, Takafumi Uemura, Yuki Noda, Shusuke Yoshimoto, Shintaro Izumi, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 32
2. 論文標題 Non-contact Laser Printing of Ag Nanowire-based Electrode with Photodegradable Polymers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Photopolymer Science, Technology	6. 最初と最後の頁 429 - 434
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2494/photopolymer.32.429	査読の有無 有
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 該当する

1. 著者名 Masaya Kondo, Takashi Kajitani, Takafumi Uemura, Yuki Noda, Fumitaka Ishiwari, Yoshiaki Shoji, Teppei Araki, Shusuke Yoshimoto, Takanori Fukushima, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 9
2. 論文標題 Highly-ordered Triptycene Modifier Layer Based on Blade Coating for Ultraflexible Organic Transistors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-45559-4	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 Ashuya Takemoto, Teppei Araki, Yuki Noda, Takafumi Uemura, Shusuke Yoshimoto, Robert Abbel, Corne Rentrop, Jeroen van den Brand, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 30
2. 論文標題 Fine Printing Method of Silver Nanowires Electrodes with Alignment and Accumulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 37LT03
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6528/ab2aad	査読の有無 有
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 該当する

1. 著者名 Masahiro Sugiyama, Takafumi Uemura, Masaya Kondo, Mihoko Akiyama, Naoko Namba, Shusuke Yoshimoto, Yuki Noda, Teppei Araki, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 2
2. 論文標題 An ultraflexible organic differential amplifier for recording electrocardiograms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Electronics	6. 最初と最後の頁 351 - 360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-45559-4	査読の有無 有
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 M. Kondo, T. Uemura, F. Ishiwari, T. Kajitani, Y. Shoji, M. Morita, N. Namba, Y. Inoue, Y. Noda, T. Araki, T. Fukushima, T. Sekitani	4. 巻 11
2. 論文標題 Ultralow-Noise Organic Transistors Based on Polymeric Gate Dielectrics with Self-Assembled Modifiers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces	6. 最初と最後の頁 41561 - 41569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.9b13056	査読の有無 有
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 Teppei Araki, Takafumi Uemura, Shusuke Yoshimoto, Ashuya Takemoto, Yuki Noda, Shintaro Izumi, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 32
2. 論文標題 Wireless Monitoring Using a Stretchable and Transparent Sensor Sheet Containing Metal Nanowires	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 1902684
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.201902684	査読の有無 有
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 M. Kondo, M. Melzer, D. Karnaushenko, T. Uemura, S. Yoshimoto, M. Akiyama, Y. Noda, T. Araki, O. G. Schmidt, T. Sekitani	4. 巻 6
2. 論文標題 Imperceptible Magnetic Sensor Matrix System Integrated with Organic Driver and Amplifier Circuits	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaay6094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.eaay6094	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 該当する

1. 著者名 Misaki Inaoka, Shintaro Izumi, Shusuke Yoshimoto, Toshikazu Nezu, Yuki Noda, Teppei Araki, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani	4. 巻 2019
2. 論文標題 Noise Evaluation System for Biosignal Sensors Using Pseudo-Skin and Helmholtz Coil	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 13th International Symposium on Medical Information and Communication Technology	6. 最初と最後の頁 71 - 74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ISMICT.2019.8743712	査読の有無 有
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 Takuya Okamoto, Naoki Fujimura, Luca Crespi, Tetsuo Kodera, and Yukio Kawano	4. 巻 9
2. 論文標題 Terahertz detection with an antenna-coupled highly-doped silicon quantum dot	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 18574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-54130-0	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 D. Suzuki and Y. Kawano	4. 巻 162
2. 論文標題 Flexible terahertz imaging systems with single-walled carbon nanotube films	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Carbon	6. 最初と最後の頁 13 - 24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbon.2020.01.113	査読の有無 有
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 菅谷 俊夫、河野 行雄	4. 巻 5
2. 論文標題 テラヘルツ帯周波数可変型プラズモニックプローブとフレキシブル・ウェアラブルイメージャー	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 OPTRONICS	6. 最初と最後の頁 73 - 78
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 荒木徹平, 関谷毅	4. 巻 89
2. 論文標題 フレキシブル・ハイブリッド・エレクトロクスむけた柔軟な導電性材料と実装技術の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 金属	6. 最初と最後の頁 238 - 242
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 荒木徹平、竹本明寿也、植村隆文、関谷毅	4. 巻 56
2. 論文標題 生体埋込センサにむけたストレッチャブル透明配線	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本印刷学会誌	6. 最初と最後の頁 142 - 145
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 -

〔学会発表〕 計93件 (うち招待講演 26件 / うち国際学会 44件)

1. 発表者名 Teppei Araki, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Flexible Sensor Sheet for Healthcare Monitoring
3. 学会等名 The 25th SANKEN International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Rei KAWABATA, Teppei ARAKI, Mihoko AKIYAMA, Naoko KURIHIRA, Takafumi UEMURA, Tsuyoshi SEKITANI
2 . 発表標題 Noise Characterization of Organic Transistor Circuit for Light Sensor Array
3 . 学会等名 The 25th SANKEN International Symposium ( 国際学会 )
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Koki Taguchi, Takafumi Uemura, Naoko Namba, Andreas Petritz, Teppei Araki, Masahiro Sugiyama, Barbala Stadlober, Tsuyoshi Sekitani
2 . 発表標題 Photopatternable Control of Threshold Voltage in Organic Transistors for Ultraflexible Circuits
3 . 学会等名 Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics, 3rd Event ( 国際学会 )
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Masahiro Sugiyama, Takafumi Uemura, Masaya Kondo, Mihoko Akiyama, Naoko Namba, Shusuke Yoshimoto, Yuki Noda, Teppei Araki, Tsuyoshi Sekitani
2 . 発表標題 An Ultraflexible Organic Amplifier for Processing Electrocardiogram
3 . 学会等名 Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics, 2nd Event ( 国際学会 )
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Philipp Schaffner, Teppei Araki, Barbara Stadlober, Tsuyoshi Sekitani
2 . 発表標題 Ultraflexible and High-Durable Ferroelectric Transducers and Organic Circuits for Energy-Efficient Wireless Health Patches
3 . 学会等名 2021 Materials Research Society Spring Meeting and Exhibit ( 国際学会 )
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 Koki Taguchi, Takafumi Uemura, Naoko Namba, Andreas Petritz, Teppei Araki, Masahiro Sugiyama, Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Hetero-Molecular Patterns for Threshold Voltage Control in Ultraflexible Organic Transistors
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koki Taguchi, Takafumi Uemura, Naoko Namba, Andreas Petritz, Teppei Araki, Masahiro Sugiyama, Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Heterogeneous Chemical Patterns of Polymer Gate Dielectrics in Ultraflexible Organic Transistors
3. 学会等名 Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics, 2nd Event (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川端玲, 荒木徹平, 秋山実邦子, 栗平直子, 植村隆文, 関谷毅
2. 発表標題 光センサアレイに向けた有機トランジスタ回路のノイズ評価
3. 学会等名 JSAP/SPIE学生チャプター合同研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉山真弘, 植村隆文, 近藤雅哉, 秋山実邦子, 難波直子, 吉本秀輔, 野田祐樹, 荒木徹平, 関谷毅
2. 発表標題 フレキシブル生体計測センサを用いた心電図の低ノイズ計測
3. 学会等名 第19回産総研・産技連LS-BT合同研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田口剛輝, 植村隆文, 難波直子, Andreas Petritz, 荒木徹平, 杉山真弘, 関谷毅
2. 発表標題 生体計測に資する有機トランジスタの紫外光による特性制御
3. 学会等名 第19回産総研・産技連LS-BT合同研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西山黎, 菅谷俊夫, 河野行雄
2. 発表標題 サブ波長領域でのセンシングに向けた固浸法テラヘルツ帯ブルズアイ構造体の3Dアパチャー形状
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 李恒, 河野行雄
2. 発表標題 カーボンナノチューブ・樹脂混載3D印刷型携帯式全方位光熱電カメラ
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 李恒, 河野行雄
2. 発表標題 異種光熱電材料直列結合型フレキシブル広帯域カメラフィルム
3. 学会等名 第18回日本熱電学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kou Li, Yukio Kawano
2. 発表標題 Chemically-enriched and integrated carbon nanotube photo-thermoelectric scanners for non-sampling, source and label-free chemical monitoring
3. 学会等名 第61回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 李恒, 河野行雄
2. 発表標題 半導体カーボンナノチューブ型光熱起電力検出器の撮像感度最適化
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kou Li, Yukio Kawano
2. 発表標題 Freely attachable broadband camera sheet based on series photo-thermoelectric coupling structure
3. 学会等名 1st Japan-France Virtual Workshop on Thermoelectrics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kou Li, Yukio Kawano
2. 発表標題 All-printable and flexibly-designable broadband 360° photo-thermal imager
3. 学会等名 The 11th International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 カーボンナノチューブによるシート状フレキシブルテラヘルツ帯イメージャーと 検査分析応用
3. 学会等名 テラヘルツ材料セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 A carbon nanotube terahertz camera patch sheet for multi-view imaging
3. 学会等名 5th International Caparica Symposium on Nanoparticles/Nanomaterials and Applications 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒木徹平, 竹本明寿也, 笠井夕子, 栗平直子, 根津俊一, 飯田博一, 植村隆文, 関谷毅
2. 発表標題 超柔軟な透明配線技術の開発と高耐久エレクトロニクスへの応用
3. 学会等名 第27回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村和也, 荒木徹平, 竹本明寿也, 桐山一輝, 秋山実邦子, 笠井夕子, 栗平直子, 植村隆文, 関谷毅
2. 発表標題 透明フレキシブル電気化学トランジスタの印刷作製と周波数特性の評価
3. 学会等名 第27回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Teppei Araki, Takafumi Uemura, and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Flexible Sheet Sensors to Monitor Biosignals
3. 学会等名 9th inec Handai International Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Teppei Araki, Shusuke Yoshimoto, Hiroki Hamanaka, Yuki Noda, Takafumi Uemura, Toshikazu Nezu, Shuichi Tsuruta, Masayuki Hirata, and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Flexible and Transparent Sensor Materials Toward a Fully Implantable Brain-Measurement System
3. 学会等名 2020 Materials Research Society (MRS) fall meeting & exhibit (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村和也, 荒木徹平, 竹本明寿也, 桐山一輝, 秋山実邦子, 笠井夕子, 栗平直子, 植村隆文, 関谷毅
2. 発表標題 透明有機電気化学トランジスタの作製と評価
3. 学会等名 フレキシブル・ストレッチャブル・エレクトロニクス研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高根慧至, 野田祐樹, 豊嶋尚美, 根津俊一, 荒木徹平, 植村隆文, 関谷毅
2. 発表標題 自己組織化単分子膜に覆われた単一金ナノワイヤのノイズ特性評価
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒木徹平, 吉本秀輔, 濱中裕喜, 野田祐樹, 植村隆文, 根津俊一, 鶴田修一, 平田雅之, 関谷毅
2. 発表標題 フレキシブルセンサ素材を利用する完全埋込可能な脳計測システムの開発
3. 学会等名 第57回日本臨床神経生理学会技術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒木 徹平, 吉本 秀輔, 植村 隆文, 栗平 直子, 笠井 夕子, 宮崎 愛子, 根津 俊一, 飯田 博一, 関谷 毅
2. 発表標題 医療応用可能な高透明・高伸長な生体適合性電極の開発
3. 学会等名 第30回マイクロエレクトロニクスシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒木徹平
2. 発表標題 透明センサシートを用いた脳波計測
3. 学会等名 JST第3回COI 学術交流会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Subwavelength biological spectroscopy and imaging with frequency-tunable terahertz plasmonic structures
3. 学会等名 SPIE International Symposium on Optics and Photonics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 走査型近接場光顕微鏡を用いた光電界ベクトル分布のナノスケール直接観測とその応用
3. 学会等名 日本光学会年次大会シンポジウム「光波シンセシスとナノオプティクス」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 フレキシブル広帯域光センサアレイと生体センシング応用
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期大会シンポジウム「医用材料・医療機器開発の最前線( )～光を用いる生体情報イメージング～」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 フレキシブル・ウェアラブル広帯域光・テラヘルツカメラと分析検査応用
3. 学会等名 レーザー・量子エレクトロニクス研究会 8月研究会「受光素子, 変調器, 光部品・電子デバイス実装・信頼性, 及び一般」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 ナノカーボンのテラヘルツ・光センシング応用
3. 学会等名 フラレン・ナノチューブ・グラフェン学会 リレーウェビナー(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kou Li, Yukio Kawano
2. 発表標題 Wearable broadband photo-thermoelectric sensor sheet with flexible carbon nanotube thin channel films for passive liquidity monitoring
3. 学会等名 International Symposium on Imaging, Sensing, and Optical Memory 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryogo Utaki, Kou Li, Yukio Kawano
2. 発表標題 A stretchable wideband photo-thermoelectric wrap scanner sheet for wearable and noninvasive liquid quality monitoring
3. 学会等名 45th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kou Li, Ryogo Utaki, Meiling Sun, Yukio Kawano
2. 発表標題 A highly-sensitive and highly-integrated flexible broadband imager with 3D printed -shaped photo-thermoelectric pixel structures
3. 学会等名 45th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shota Wada, Kou Li, Meiling Sun, Ryogo Utaki, Yukio Kawano
2. 発表標題 Nondestructive terahertz shape restoration of 3D object with photo source-coupled ultrabroadband carbon nanotubes scanners
3. 学会等名 45th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 卯滝峻伍、李恒、河野行雄
2. 発表標題 ストレッチャブル広帯域光熱電センサーシートの赤外輻射信号計測によるラベルフリーなパッシブ液質モニタリング
3. 学会等名 第36回近赤外フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 李恒、河野行雄
2. 発表標題 簡易3D印刷手法による薄膜カーボンナノチューブフィルムチャンネルとBi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> 化合物との直列構造形成及び超高感度光熱起電力型フレキシブルイメージセンサデバイスへの応用
3. 学会等名 第17回薄膜材料デバイス研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安井皐、李恒、卯滝峻伍、河野行雄
2. 発表標題 ポリマー・金属多層積層型薄膜カーボンナノチューブフィルムセンサーシートの作製と光熱起電力型撮像性能特性の改善
3. 学会等名 第17回薄膜材料デバイス研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 卯滝峻伍、李恒、河野行雄
2. 発表標題 PN接合の直列集積構造によるカーボンナノチューブフィルム型光熱起電力センサーの感度向上および液体検査応用
3. 学会等名 第17回薄膜材料デバイス研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 李恒、河野行雄
2. 発表標題 高性能マルチビュー電磁波センシング計測に向けたSWCNTフィルムの光熱電物性探求と任意三次元形状に形成可能な薄膜集積パッチシートへの応用
3. 学会等名 第47回炭素材料学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田翔太、李恒、孫美玲、卯滝峻伍、河野行雄
2. 発表標題 光源一体型テラヘルツスキャナーを用いた透過三次元形状復元
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 卯滝峻伍、李恒、孫美玲、和田翔太、河野行雄
2. 発表標題 PN集積単層カーボンナノチューブフィルム型光熱起電力センサーによる黒体輻射検出に基づくパッシブ液体検査
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡本拓也、吉田拓矢、劉芽久哉、森川淳子、河野行雄
2. 発表標題 走査型近接場光顕微鏡によるラメラ構造のナノ空間分解能振動分光
3. 学会等名 第69回高分子学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shota Wada, Kou Li, Meiling Sun, Ryogo Utaki, Yukio Kawano
2. 発表標題 Three-Dimensional Shape Reconstruction in Millimeter-Terahertz Wave Regions with Carbon Nanotube Film Array Scanners
3. 学会等名 2020 International Topical Meeting on Microwave Photonics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古川智也、李恒、河野行雄
2. 発表標題 湾曲面回転電磁波センシング計測に向けたカーボンナノチューブ薄膜型光熱電パッチシートスキャナーの設計
3. 学会等名 第17回薄膜材料デバイス研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Teppei Araki and Takafumi Uemura and Shusuke Yoshimoto and Yuki Noda and Shintaro Izumi and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Ag-Nanowire-Based Stretchable Electrodes Improved in Migration Durability for Long Therapeutic Bio-Applications
3. 学会等名 The 10th International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT 2019), Sym T-05, Singapore, Singapore, 2019.6.25 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Teppei Araki and Takafumi Uemura and Shusuke Yoshimoto and Yuki Noda and Shintaro Izumi and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Transparent and Stretchable Electrodes for Long Therapeutic Bio-Applications
3. 学会等名 The 36th International Conference of Photopolymer Science and Technology (ICPST 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Esther Karner-Petritz and Andreas Petritz and Takafumi Uemura and Naoko Namba and Teppei Araki and Barbara Stadlober and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題	Ultraflexible Ferroelectric P(VDF:TrFE) Sensors
3. 学会等名	10th International Conference on Molecular Electronics and BioElectronics (M&BE10) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Ashuya Takemoto and Teppei Araki and Yuki Noda and Takafumi Uemura and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題	Ultrathin and Transparent Printed Organic Electrochemical Transistors
3. 学会等名	10th International Conference on Molecular Electronics and BioElectronics (M&BE10) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Misaki Inaoka and Shintaro Izumi and Shusuke Yoshimoto and Toshikazu Nezu and Yuki Noda and Teppei Araki and Takafumi Uemura and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題	Noise Evaluation System for Biosignal Sensors Using Pseudo-Skin and Helmholtz Coil
3. 学会等名	13th International Symposium on Medical Information and Communication Technology, ISMICT 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Teppei Araki, Takafumi Uemura, Shusuke Yoshimoto, Yuki Noda, Shintaro Izumi, and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題	Stretchable and Transparent Eeg Sensor Based on Metal Nanowire and Dry Bioelectrode
3. 学会等名	2019 Material Research Society (MRS) Fall meeting & exhibit, Symposium (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 Ashuya Takemoto, Teppei Araki, Yuki Noda, Takafumi Uemura, and Tsuyoshi Sekitani
2. 発表標題 Printed, Ultrathin and Transparent Organic Electrochemical Transistors Via Selective Wetting and Thermal Lamination for Soft Bioelectrical Interfaces
3. 学会等名 2019 Material Research Society (MRS) Fall meeting & exhibit, Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Teppei ARAKI, Yuki NODA, Takafumi UEMURA, Shusuke YOSHIMOTO, Shintaro IZUMI, and Tsuyoshi SEKITANI
2. 発表標題 Flexible and Transparent Electrodes Toward Implantable Electronics
3. 学会等名 MRM2019 G-1 Symposium: In-field Molecules for Next-generations Flexible Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Nano-carbon bendable terahertz camera: a tool for multi-view inspection
3. 学会等名 1&2D Materials International Conference and Exhibition (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Nano-Carbon Flexible Photonics and Plasmonics for Terahertz and Infrared Applications
3. 学会等名 10th A3 Symposium on Emerging Materials: Nanomaterials for Electronics, Energy and Environment (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Nano-Carbon Flexible Camera and Frequency-tunable Plasmonic Imager
3. 学会等名 5th International Symposium on Microwave/Terahertz Science and Applications (MTSA2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Meiling Sun
2. 発表標題 Remote Selective Liquid Inspection with Carbon Nanotube Terahertz Imagers
3. 学会等名 44th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryogo Utaki
2. 発表標題 Carbon Nanotube Film Terahertz Detectors with Multiple PN Junctions
3. 学会等名 44th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kou Li
2. 発表標題 Multi-view Terahertz Imagers with Flexible Carbon Nanotube Film Arrays
3. 学会等名 44th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Non-invasive Bio-imager Based on Frequency-tunable Terahertz Plasmonics
3. 学会等名 10th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kawano
2. 発表標題 Nano-carbon flexible terahertz camera for multi-view inspection
3. 学会等名 Graphene 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 フレキシブル・ウェアラブル広帯域光・テラヘルツカメラと分析検査応用
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会企画シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 ナノカーボン材料によるフレキシブル・ウェアラブルテラヘルツ・赤外帯カメラとマルチビュー画像検査技術
3. 学会等名 電子情報技術産業協会先端イメージングデバイス・技術分科会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本拓也
2. 発表標題 赤外近接場光を使った表面光ベクトル場のナノスケール計測 - 格子振動共鳴も利用して -
3. 学会等名 日本光学会ナノオプティクス研究グループ 第26回研究討論会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 2次元フレキシブル広帯域光検出センサー
3. 学会等名 日本金属学会研究会「光を用いた生体情報イメージング」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 ナノカーボンテラヘルツ帯カメラとフレキシブル・ウェアラブル分析
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会シンポジウム「ナノカーボン・原子層物質の新展開と将来展望」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 フレキシブルテラヘルツイメージング技術の開発と産業・医療応用
3. 学会等名 日本学術振興会マイクロビームアナリシス第141委員会第177回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 カーボンナノデバイスによるフレキシブル・ウェアラブルテラヘルツ帯カメラと全方位画像検査
3. 学会等名 テラヘルツテクノロジーフォーラム・2019 年度講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河野 行雄
2. 発表標題 ナノカーボン材料によるフレキシブル・ウェアラブルテラヘルツ帯カメラとマルチビュー画像検査技術
3. 学会等名 テラヘルツ波科学技術と産業開拓第182委員会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 李 恒
2. 発表標題 光源一体型360°カメラの開発とユビキタスな近赤外撮像検査ロボットへの応用
3. 学会等名 第35回近赤外フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Meiling Sun
2. 発表標題 Remote and Real-time Monitoring on Chemical Reaction with Flexible Carbon Nanotube Terahertz Imagers
3. 学会等名 2019 International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yu Tokumoto
2. 発表標題 Easy-printable Transfer Method of Carbon Nanotube Thermal Sensor for Passive and Noninvasive Human Motion Monitoring
3. 学会等名 2019 International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryogo Utaki
2. 発表標題 Remote Liquid Sensing by a Multi-Angle Passive Scanner with Flexible Carbon Nanotube Films
3. 学会等名 2019 International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kou Li
2. 発表標題 Ubiquitous around view photo-thermal monitoring system with flexible carbon nanotube
3. 学会等名 2019 International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田 翔太
2. 発表標題 カーボンナノチューブ検出器アレイを用いたテラヘルツ三次元形状判別
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本 拓也
2. 発表標題 走査型近接場光顕微鏡を用いた赤外帯ログスパイラルアンテナ上の 光電場ベクトル分布のナノスケール直接観測とその応用
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 徳本 悠
2. 発表標題 小型テラヘルツ測定系を用いた化学反応のリモート・リアルタイムモニタリング
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 湯浅遼一
2. 発表標題 ナノカーボン材料によるテラヘルツ内視鏡の開拓と 広角非破壊検査応用
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 卯滝 峻伍
2. 発表標題 高感度テラヘルツ波検出に向けたPN接合型カーボンナノチューブセンサーの熱電設計
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 李 恒
2. 発表標題 光源搭載型携帯式アラウンドビューカメラの創出と工業製品の高速全方位非破壊画像計測への応用
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yu Tokumoto
2. 発表標題 Stretchable Terahertz Imagers for Wearable Bio-monitoring Applications
3. 学会等名 44th International Conference on Infrared, Milimeter, and Terahertz Waves (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 徳本 悠
2. 発表標題 Easy-printable Transfer Method of Carbon Nanotube Thermal imager for Passive and Noninvasive Human Motion Monitorin
3. 学会等名 11th Multidisciplinary International Student Workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 孫 美玲
2. 発表標題 In-line Remote Medicine Inspection with Flexible Terahertz Imagers
3. 学会等名 12th Multidisciplinary International Student Workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 李 恒
2. 発表標題 Multifunctional around-view monitoring robots for ubiquitous social safety-net system
3. 学会等名 11th Multidisciplinary International Student Workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 李 恒
2. 発表標題 高感度立体テラヘルツ画像計測の実現に向けたナノカーボン材料の光熱電物性探求と任意三次元形状に形成可能な薄膜集積撮像シートへの応用
3. 学会等名 テラヘルツ科学の最先端
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Roichi Yuasa
2. 発表標題 Self-driving Carbon Nanotube Film-based Omnidirectional Infrared Endoscope
3. 学会等名 2019 International Conference on Flexible and Printed Electronics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toshio Sugaya
2. 発表標題 Resonant frequency tuning of terahertz plasmonic structures based on solid immersion method
3. 学会等名 2019 44th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅谷 俊夫
2. 発表標題 誘電体薄膜を用いた固浸法テラヘルツ帯ブルズアイ構造体
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Sasai, S. Izumi, K. Watanabe, Y. Yano, H. Kawaguchi, and M. Yoshimoto
2. 発表標題 A Low-Power Photoplethysmography Sensor Using Correlated Double Sampling and Reference Readout Circuit
3. 学会等名 IEEE SENSORS 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 笹井 香菜, 和泉 慎太郎, 渡辺 健斗, 矢野 祐二, 川口 博, 吉本 雅彦
2. 発表標題 光量積分回路を用いた低消費電力光電式容積脈波センサ
3. 学会等名 第36回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 親富彩花, 和泉慎太郎, 矢野裕二, 川口博, 吉本雅彦
2. 発表標題 複数の光電式容積脈波センサを用いた心拍間隔誤差補正手法
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2019年

## 〔図書〕 計3件

1. 著者名 荒木徹平, 関谷毅	4. 発行年 2021年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 11
3. 書名 ストレッチャブルエレクトロニクスの技術動向(分担執筆部分: ストレッチャブル導電性材料の研究動向と応用事例)	

1. 著者名 李 恒, 菅谷 俊夫, 河野 行雄	4. 発行年 2019年
2. 出版社 NTS出版	5. 総ページ数 558
3. 書名 グラフェンから広がる二次元物質の新技术と応用	

1. 著者名 李 恒, 河野 行雄	4. 発行年 2019年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 341
3. 書名 次世代熱電変換材料・モジュール開発と信頼性 熱電発電の黎明	

## 〔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	和泉 慎太郎  (Izumi Shintaro)  (60621646)	神戸大学・システム情報学研究所・准教授    (14501)	

6. 研究組織（つづき）

	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	河野 行雄  (Kawano Yukio)  (90334250)	中央大学・理工学部・教授     (32641)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関