

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：82401

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05469

研究課題名（和文）弾性グラディエントナノ薄膜を利用した自由変形可能な太陽電池の創成

研究課題名（英文）Free deformable organic solar cells using gradient elastic nanosheets

研究代表者

福田 憲二郎（FUKUDA, Kenjiro）

国立研究開発法人理化学研究所・開拓研究本部・専任研究員

研究者番号：40613766

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 73,900,000円

研究成果の概要（和文）：極めて柔軟なエレクトロニクスを自由に変形し、様々な曲面に実装して、フレキシブル電源やセンサとして利用するための基本的な技術確立した。より具体的には下記に記す3つの主な成果が得られた。

（1）超薄型基板の直接接合技術と自由変形による曲面実装技術確立、（2）伸縮性超薄型電極を用いたオンスキン・インプラントインターフェース構築、（3）皮膚曲面へ貼付可能な積層型誘電エラストマーアクチュエータ

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果により、複数の超柔軟基板を自由に接合し、エレクトロニクスを構築する技術確立した。さらに、これらの超薄型エレクトロニクスを実際に可動部を持つアクチュエータに実装する際に、可動部の自由度を損なわないためのフィルム実装方法及び設計論を確立した。昆虫のような実際の動物のみならず、あらゆるソフトアクチュエータの校正において本技術を展開可能であるため、ソフトロボット用のエレクトロニクス実装方法の基本的概念が確立されたと位置づけることができる。本研究成果をベースとすることで、あらゆる自由曲面にエレクトロニクスを実装することが可能となる、という点が本研究の重要な意義である。

研究成果の概要（英文）：We have established basic technologies for freely transforming ultra-flexible electronics and mounting them on various curved surfaces to use them as sensors and power sources. More specifically, the following three main results were obtained. (1) Establishment of direct bonding technology for ultra-thin substrates and curved surface mounting technology through free deformation. (2) Construction of on-skin implant interface using stretchable ultra-thin electrodes. (3) Laminated dielectric elastomer actuator that can be attached to the curved surface of the skin.

研究分野：フレキシブルエレクトロニクス

キーワード：有機太陽電池 ナノフィルム

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

ソフトロボットが要請する技術課題として、「しなやかな動き」を生み出す動力源の問題をどのように一体化させるかという点が挙げられる。ソフトロボットの駆動として用いられるものは圧空が多く、近年では光刺激によってソフトロボットを制御する取り組みが報告されている。圧空は当然高圧のガスが必要であり、ホース等によって外部からそのガスを供給するために一体化・自立型のソフトロボットの構築は困難である。また、光刺激も外部から常に光を照射する必要があるため、自立型の駆動を実現することは難しい。

応募研究代表者の福田は過去の研究成果によって、超薄型の有機太陽電池の形成することに成功した。厚み $3\ \mu\text{m}$ 程度の非常に薄い高分子のフィルムを用いて、疑似太陽光下で最大 $7.9\ \text{mW}/\text{cm}^2$ の電力を生成することが可能である（図 1）。非常に薄く軽量のため、可動域の大きな部分に装着しても動きを阻害すること無く動作できることを見出している。また、研究分担者の藤枝は各種エラストマー（例：PDMS、スチレンブタジエンスチレン共重合体（SBS））を用いて柔軟性と接着性に優れた高分子ナノ薄膜の形成に成功している（図 1b）。これらの成果を融合させることで、しなやかなロボットの動きを阻害せずにエレクトロニクスを形成し、その電気刺激によってソフトアクチュエータを駆動することを着想した。

2. 研究の目的

本研究では太陽電池素子のプラットフォームとなる基材および封止膜の弾性に勾配（グラディエント）をつけた高分子ナノ薄膜を新たに開発し、その上に適切に有機太陽電池層を形成することで、伸縮時の太陽電池素子ダメージを極限まで抑えた自由変形可能な太陽電池の実現を目指す（図 1a）。その構造体を利用して、太陽電池によって発生された電力を利用して電気刺激によるアクチュエーションを実現することを目指す（図 1b）。高分子ナノ薄膜自身をアクチュエータとして利用する、またはタコの足やクラゲのような柔らかいアクチュエータに上記のデバイスを貼付し、弾性の勾配と電気刺激によってアクチュエーションを制御するところまでを明らかにすることによって、領域が目指す「しなやかな動きを作り出す」学問領域の推進に貢献する。

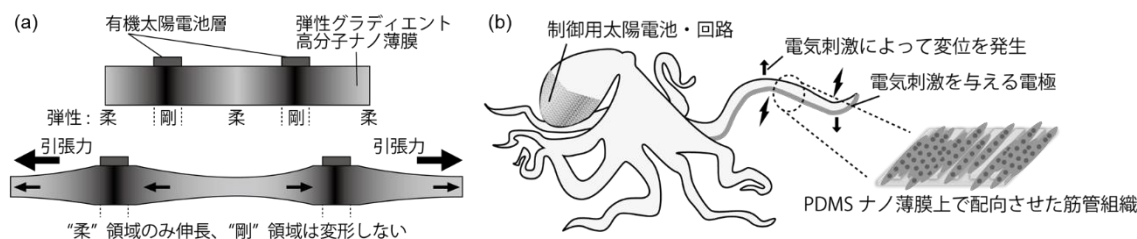


図 1: (a)弾性グラディエントナノ薄膜上に形成された伸縮可能有機太陽電池の概念図。(b)弾性グラディエント構造を利用したソフトロボティクスのアクチュエーション応用の概念図。

3. 研究の方法

本研究が狙いとする超柔軟エレクトロニクスの作製にはフレキシブルエレクトロニクスに関する高い専門性が必要であり、その実現のために代表者が重点的に取り組む。一方で、弾性グラディエントナノ薄膜の形成には高分子化学の知識が必要不可欠であり、これは分担者の過去の研究成果を適切に利用することで、初めて実現する事ができる。この

ように互いの専門性を生かすことで本研究目的の実現を目指した。

4. 研究成果

極めて柔軟なエレクトロニクスを自由に変形し、様々な曲面に実装して、フレキシブル電源やセンサとして利用するための基本的な技術を確認した。より具体的には下記に記す4つの主な成果が得られた。

(1) 超薄型基板の直接接合技術と自由変形による曲面実装技術確立

異種基板上に作製した有機エレクトロニクスを導電接合させるための金の直接接合技術を実現した [1]。厚さ $1\mu\text{m}$ のポリレン基板の上の蒸着金（表面粗さ 5nm ）表面に水蒸気プラズマ処理を行い、金表面同士を大気中室温で接触させているだけで接合が完了する。従来の表面活性化接合技術では接合が完了しない粗い金表面で接合が完了することを確認した。また、高い解像度、機械歪み安定性、温度安定性を有していることも確認した。本接合による薄膜には接着層がないため、優れた柔軟性を持つことを確認した（図 2a,b）。さらに、超薄型のフレキシブルエレクトロニクスの集積化デバイスへの応用も実証した。厚さ約 $3\mu\text{m}$ の超薄型有機太陽電池と超薄型有機 LED、複数の超薄型配線を、WVPABにより相互接続することに成功した（図 2c）。WVPABによって素子や基板に損傷は無く、実際に太陽電池に光を照射し、発電した電力で有機 LED が発光することを確認した。この集積化デバイスは、配線や接合部を含めた全体が柔軟な超薄型のフレキシブルエレクトロニクスシステムである。さらに、金接合技術を利用した圧力センサとスマートマスク応用を実現した[2]。接着剤のない接合技術によって、数 μm 厚の中空構造を作製し、それを利用した圧力センサを実現した。本センサとブルートゥースモジュールと組み合わせたシステムをフェイスマスクに実装することで、無線通信による呼気モニタリングデバイスを実現することに成功した。これに加えて球など非展開曲面に貼り付ける技術確立を行った。熱収縮フィルムと超薄型基板を組み合わせ、任意の位置で熱収縮フィルムを収縮させることで非展開曲面への自由な貼り付けを可能にした。このプロセス後でも有機太陽電池の性能がほとんど劣化しないことを見出した[3]。

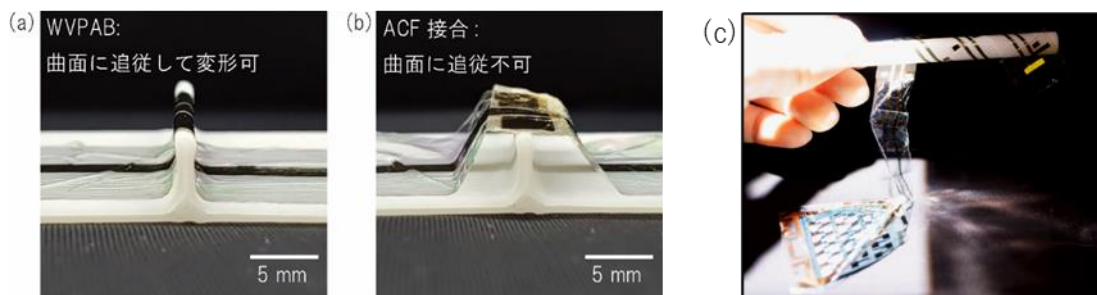


図1 水蒸気プラズマを利用した金の直接接合。(a,b)水蒸気プラズマによる直接接合と異方導電性テープを用いた接合サンプルの接合部の柔軟性の比較。(c)本接合を利用した超薄型の有機太陽電池と有機 LED の超薄型エレクトロニクスシステム。

(2) 伸縮性超薄型電極を用いたオンスキン・インプラントインターフェース構築

厚さ約 $1.3\mu\text{m}$ の伸縮可能な導体が皮膚および臓器（神経）へ良好に密着し、生体情報を取得するためのセンサー用電極として使用可能であることを実証した[4]。本成果は、今後、生体組織に匹敵する柔らかいセンサーを開発することで、伸縮性が高く耐久性に優れ

た次世代生体適合性エレクトロニクスの応用につながるものと期待できる（図4）。

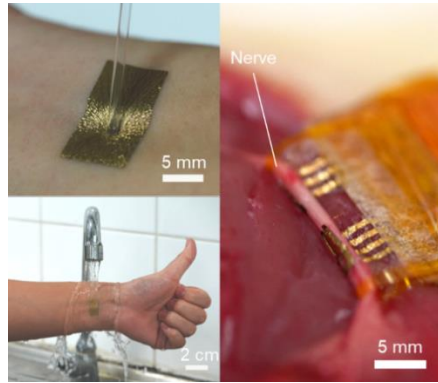


図4. ヒトの皮膚（左）やラットの神経（右）に貼り付けた極薄伸縮性導体

（3）超薄型エレクトロニクスの集積化応用と生物の柔らかさを保つフィルム実装設計論の確立

厚さ $4\mu\text{m}$ の柔軟な超薄型有機太陽電池を、接着剤領域と非接着剤領域を交互に配置する「飛び石構造」で昆虫の腹部背側に貼り付け、再充電と無線通信が可能なサイボーグ昆虫を実現した[6]。腹部の動きの自由度を確保するため、ポリマーフィルム（フィルム）上に作製された超薄型有機太陽電池を、接着剤領域と非接着剤領域を交互に配置する「飛び石構造」で昆虫の腹部背側へ貼り付けた。起き上がり能力を評価することで、この方法の有効性を検証した。その結果、十分に薄いフィルムと飛び石構造の組み合わせが昆虫の運動性を保持することを示した。また、厚さ 4mm の超薄型有機太陽電池モジュールを取り付けた際は、100%の起き上がり成功率を示し、超薄型有機太陽電池モジュールが昆虫の動きを完全に確保することを確認した。以上の結果から、昆虫腹部には一定以下の柔らかさの超薄型電子素子を用いることで昆虫の基本的動作が実現可能であることが明らかになった。サイボーグ昆虫に実装した有機太陽電池モジュールは 17.2 ミリワット（ mW ）の出力を達成し、リチウムポリマー電池を充電し、無線移動制御モジュールを操作することができた。

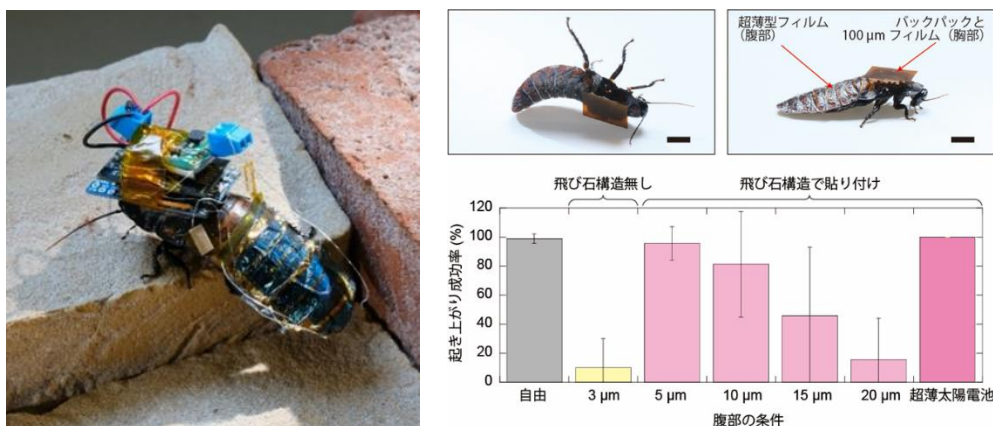


図5 超薄型有機太陽電池を用いた再充電可能なサイボーグ昆虫。(左)サイボーグ昆虫の写真。(右)起き上がり試験。(右上) 背側にフィルムを取り付けたマダガスカルゴキブリの起き上がり試験。(右下) 腹部にさまざまな条件でフィルムを貼り付けた際の成功率。

（3）皮膚曲面へ貼付可能な積層型誘電エラストマーアクチュエータ

他方、各種エラストマーを用いて、高分子ナノ薄膜を基材とする無線給電式発光デバイスや生体計測デバイスの開発に取り組んだ。導電性高分子 PEDOT:PSS と SBS からなるナノ薄膜を二層に積層させることで、皮膚に貼付して筋電位を計測可能なナノ薄膜状の生体電極を開発した。また、この生体電極を切り紙状に加工した伸縮配線を介して、Bluetooth 端末に接続することで、野球ピッチャーの投球時に生じる手のひらの表面筋電位変動のリアルタイム計測に成功した。段階的に力学特性の勾配を設けることで、身体のダイナミクスを生体信号の変化として計測できるようになった点は、「弾性グラディエント」を体現する特筆すべき成果である。

SWCNT の層厚が 20 nm の SWCNT-SBS ナノシート (膜厚 : 101 nm) は、SBS ナノシート (ヤング率 : 70.5 MPa) と同等のヤング率 (80.9 MPa) を示した。この SWCNT-SBS ナノシートを電極として、剛性の異なる 3 種類の基材 (ガラス、Ecoflex 00-30、ウレタン製皮膚モデル) 上に 10 層積層型の積層型 DEA を作製した。この 10 層積層型 DEA の曲げ剛性は $105\text{nN}\cdot\text{m}$ と表皮 (厚み : $100\ \mu\text{m}$ 、曲げ剛性 : $1.10\times 10^4\ \text{nN}\cdot\text{m}$) よりも柔軟であり、人差し指上に貼付可能なことがわかった (図 6 (a))。この DEA に 2100V の電圧を印加すると、Ecoflex 00-30 基板上の DEA はガラス基板上と比較して 2 倍以上の変位歪み量を示した[7]。将来的に、DEA の膜厚構成を最適化することで、駆動電圧の更なる低下や触覚提示 (ハプティクス) デバイスへと展開することが可能と考えられる。

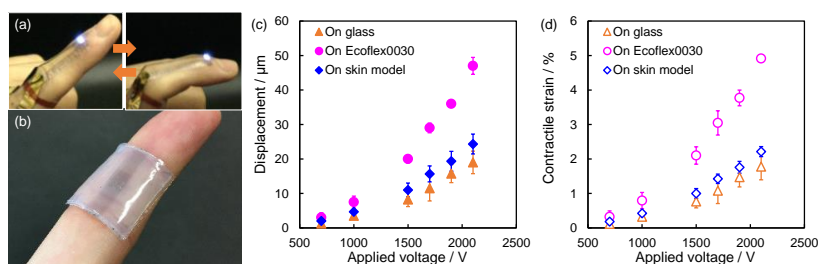


図 6 (a)人差し指に貼付した SWCNT-SBS ナノシートを配線として用いて LED に 6V の電圧を印加したときの写真。指を曲げても破断せずに電力を供給できた。(b)人差し指上に貼付した 10 層積層型アクチュエータの写真。(c) 10 層積層型アクチュエータに電圧を印加した際の膜厚方向の変位量、(d)変位量をアクチュエータの厚みで割ることで算出した歪み。([7])

参考文献

- [1] M. Takakuwa, K. Fukuda, T. Yokota, D. Inoue, D. Hashizume, S. Umezumi, T. Someya, *Sci. Adv.*, **7**, eabl6228 (2021).
- [2] J. Zhong, Z. Li, M. Takakuwa, D. Inoue, D. Hashizume, Z. Jiang, Y. Shi, L. Ou, M. O. G. Nayeem, S. Umezumi, K. Fukuda, T. Someya, *Adv. Mater.*, **34**, 2107758 (2022).
- [3] S. I. Rich, S. Lee, K. Fukuda, T. Someya, *Adv. Mater.*, **34**, 2106683 (2022).
- [4] Z. Jiang, N. Chen, Z. Yi, J. Zhong, F. Zhang, S. Ji, R. Liao, Y. Wang, H. Li, Z. Liu, Y. Wang, T. Yokota, X. Liu, K. Fukuda, X. Chen & T. Someya, *Nat. Electron.*, **5**, 784-793 (2022).
- [5] Y. Kakei, S. Katayama, S. Lee, M. Takakuwa, K. Furusawa, S. Umezumi, H. Sato, K. Fukuda, and T. Someya, *npj Flex. Electron.*, **6**, 78 (2022).
- [6] T. Horii, K. Okada, and T. Fujie, *Adv. Electron. Mater.*, 2200165 (2022).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 13件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Takakuwa Masahito, Fukuda Kenjiro, Yokota Tomoyuki, Inoue Daishi, Hashizume Daisuke, Umezu Shinjiro, Someya Takao	4. 巻 7
2. 論文標題 Direct gold bonding for flexible integrated electronics	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eab16228
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1126/sciadv.ab16228	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 Zhong Junwen, Li Zhaoyang, Takakuwa Masahito, Inoue Daishi, Hashizume Daisuke, Jiang Zhi, Shi Yujun, Ou Lexiang, Nayeem Md Osman Goni, Umezu Shinjiro, Fukuda Kenjiro, Someya Takao	4. 巻 34
2. 論文標題 Smart Face Mask Based on an Ultrathin Pressure Sensor for Wireless Monitoring of Breath Conditions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 2107758 ~ 2107758
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/adma.202107758	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 Rich Steven I., Jiang Zhi, Fukuda Kenjiro, Someya Takao	4. 巻 8
2. 論文標題 Well-rounded devices: the fabrication of electronics on curved surfaces - a review	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Materials Horizons	6. 最初と最後の頁 1926 ~ 1958
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/d1mh00143d	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 Fujita Hajime, Yamagishi Kento, Zhou Wenshen, Tahara Yu, Huang Shao Ying, Hashimoto Michinao, Fujie Toshinori	4. 巻 9
2. 論文標題 Design and fabrication of a flexible glucose sensing platform toward rapid battery-free detection of hyperglycaemia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 7336 ~ 7344
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/D1TC00667C	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 Saito Masato, Kanai Eiichi, Fujita Hajime, Aso Tatsuya, Matsutani Noriyuki, Fujie Toshinori	4. 巻 31
2. 論文標題 Flexible Induction Heater Based on the Polymeric Thin Film for Local Thermotherapy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 2102444 ~ 2102444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202102444	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 Ito Marimo, Horii Tatsuhiko, Fujie Toshinori	4. 巻 8
2. 論文標題 Polymer Nanosheet Interfaced Bioelectrode for Skin Inert sEMG Measurement	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Materials Interfaces	6. 最初と最後の頁 2100213 ~ 2100213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202100213	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 Kishi Takumi, Fujie Toshinori, Ohta Hiroyuki, Takeoka Shinji	4. 巻 2
2. 論文標題 Flexible Film-Type Sensor for Electrochemical Measurement of Dopamine Using a Molecular Imprinting Method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Sensors	6. 最初と最後の頁 725427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fsens.2021.725427	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 Suematsu Yoshitaka, Tsai Ya An, Takeoka Shinji, Franz Clemens M., Arai Satoshi, Fujie Toshinori	4. 巻 8
2. 論文標題 Ultra-thin, transparent, porous substrates as 3D culture scaffolds for engineering ASC spheroids for high-magnification imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	6. 最初と最後の頁 6999 ~ 7008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TB00723D	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 Vannozzi Lorenzo, Mazzocchi Tommaso, Hasebe Arihiro, Takeoka Shinji, Fujie Toshinori, Ricotti Leonardo	4. 巻 4
2. 論文標題 A Coupled FEM SPH Modeling Technique to Investigate the Contractility of Biohybrid Thin Films	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Biosystems	6. 最初と最後の頁 1900306 ~ 1900306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adbi.201900306	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 Taniguchi Hiroaki, Akiyama Kazuhiro, Fujie Toshinori	4. 巻 93
2. 論文標題 Biopotential Measurement of Plant Leaves with Ultra-Light and Flexible Conductive Polymer Nanosheets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1007 ~ 1013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20200064	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 Kumagai Hayato, Fujie Toshinori, Sawada Kazuaki, Takahashi Kazuhiro	4. 巻 8
2. 論文標題 Stretchable and High Adhesive Plasmonic Metasheet Using AI Subwavelength Grating Embedded in an Elastomer Nanosheet	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Optical Materials	6. 最初と最後の頁 1902074 ~ 1902074
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adom.201902074	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 Otomo Asako, Ueda Mahoko Takahashi, Fujie Toshinori, Hasebe Arihiro, Suematsu Yoshitaka, Okamura Yosuke, Takeoka Shinji, Hadano Shinji, Nakagawa So	4. 巻 10
2. 論文標題 Efficient differentiation and polarization of primary cultured neurons on poly(lactic acid) scaffolds with microgrooved structures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-63537-z	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 Liu Ruiyuan, Takakuwa Masahito, Li Ailong, Inoue Daishi, Hashizume Daisuke, Yu Kilho, Umezu Shinjiro, Fukuda Kenjiro, Someya Takao	4. 巻 10
2. 論文標題 An Efficient Ultra Flexible Photo Charging System Integrating Organic Photovoltaics and Supercapacitors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 2000523 ~ 2000523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.202000523	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 Fukuda Kenjiro, Yu Kilho, Someya Takao	4. 巻 10
2. 論文標題 The Future of Flexible Organic Solar Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 2000765 ~ 2000765
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.202000765	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 Yu Kilho, Rich Steven, Lee Sunghoon, Fukuda Kenjiro, Yokota Tomoyuki, Someya Takao	4. 巻 107
2. 論文標題 Organic Photovoltaics: Toward Self-Powered Wearable Electronics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the IEEE	6. 最初と最後の頁 2137 ~ 2154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JPROC.2019.2929797	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 Hasebe Arihiro, Suematsu Yoshitaka, Takeoka Shinji, Mazzocchi Tommaso, Vannozzi Lorenzo, Ricotti Leonardo, Fujie Toshinori	4. 巻 5
2. 論文標題 Biohybrid Actuators Based on Skeletal Muscle-Powered Microgrooved Ultrathin Films Consisting of Poly(styrene-block-butadiene-block-styrene)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Biomaterials Science & Engineering	6. 最初と最後の頁 5734 ~ 5743
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsbmaterials.8b01550	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 Takakuwa Masahito, Heo Soo Won, Fukuda Kenjiro, Tajima Keisuke, Park Sungiun, Umezu Shinjiro, Someya Takao	4. 巻 4
2. 論文標題 Nanograting Structured Ultrathin Substrate for Ultraflexible Organic Photovoltaics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Small Methods	6. 最初と最後の頁 1900762 ~ 1900762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/smt.201900762	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 Yamagishi Kento, Nakanishi Takenori, Mihara Sho, Azuma Masaru, Takeoka Shinji, Kanosue Kazuyuki, Nagami Tomoyuki, Fujie Toshinori	4. 巻 11
2. 論文標題 Elastic kirigami patch for electromyographic analysis of the palm muscle during baseball pitching	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 NPG Asia Materials	6. 最初と最後の頁 80 ~ 80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41427-019-0183-1	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 Tetsu Yuma, Kido Yusuke, Hao Meiting, Takeoka Shinji, Maruyama Takeshi, Fujie Toshinori	4. 巻 6
2. 論文標題 Graphene/Au Hybrid Antenna Coil Exfoliated with Multi Stacked Graphene Flakes for Ultra Thin Biomedical Devices	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 1901143 ~ 1901143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aelm.201901143	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 Otomo Asako, Ueda Mahoko Takahashi, Fujie Toshinori, Hasebe Arihiro, Suematsu Yoshitaka, Okamura Yosuke, Takeoka Shinji, Hadano Shinji, Nakagawa So	4. 巻 10
2. 論文標題 Efficient differentiation and polarization of primary cultured neurons on poly(lactic acid) scaffolds with microgrooved structures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6716 ~ 6716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-63537-z	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 Hatakeyama-Sato, K., Wakamatsu, H., Yamagishi, K., Fujie, T., Takeoka, S., Oyaizu, K., Hiroyuki, N.	4. 巻 15
2. 論文標題 Ultra-thin and Stretchable Rechargeable Devices with Organic Polymer Nanosheets Conformable to Skin Surface	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Small	6. 最初と最後の頁 1805209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/smll.201805296	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 Takahashi, K., Fujie, T., Teramoto, R., Takahashi, I., Sato, N., Takeoka, S., Sawada, K.	4. 巻 9
2. 論文標題 Elastomer-based MEMS optical interferometric transducer for highly sensitive surface stress sensing for biomolecular detection	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 MRS Commun.	6. 最初と最後の頁 381-389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/mrc.2019.11	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 Kokubo, N., Arake, M., Yamagishi, K., Morimoto, Y., Takeoka, S., Ohta, H., Fujie, T.	4. 巻 2
2. 論文標題 Inkjet-Printed Neural Electrodes with Mechanically Gradient Structure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Appl. Bio Mater.	6. 最初と最後の頁 20-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsbm.8b00574	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 Someya, D., Arai, S., Takeoka, S., Fujie, T., Takeoka, S.	4. 巻 8
2. 論文標題 Extracellular pH imaging of a plant leaf with a polyelectrolyte multilayered nanosheet	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RSC Adv.	6. 最初と最後の頁 35651-35657
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8RA06308G	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 Nishiwaki, K., Aoki, S., Kinoshita, M., Kiyosawa, T., Suematsu, Y., Takeoka, S., Fujie, T.	4. 巻 7
2. 論文標題 In situ Transplantation of Adipose Tissue-Derived Stem Cells Organized on Porous Polymer Nanosheets for Murine Skin Defects	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Biomed. Mater. Res. B	6. 最初と最後の頁 3061-3168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jbm.b.34228	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 Yamagishi, K., Takeoka, S., Fujie, T.	4. 巻 7
2. 論文標題 Printed Nanofilms Mechanically Conforming to Living Bodies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biomater. Sci.	6. 最初と最後の頁 520-531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8bm01290c	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 Z. Jiang, K. Fukuda, W. Huang, S. Park, R. Nur, M. O. G. Nayeem, K. Yu, D. Inoue, M. Saito, H. Kimura, T. Yokota, S. Umezu, D. Hashizume, I. Osaka, K. Takimiya, and T. Someya	4. 巻 29
2. 論文標題 Durable Ultraflexible Organic Photovoltaics with Novel Metal-Oxide-Free Cathode	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 1808378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.201808378	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 H. Kimura, K. Fukuda, H. Jinno, S. Park, M. Saito, I. Osaka, K. Takimiya, S. Umezu, and T. Someya	4. 巻 31
2. 論文標題 High Operation Stability of Ultraflexible Organic Solar Cells with Ultraviolet-Filtering Substrates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 1808033
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.201808033	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73件（うち招待講演 53件 / うち国際学会 27件）

1. 発表者名 Wei, T., Fujie, T., Sawada, K., Takahashi, K.
2. 発表標題 Transmission color sheet using 2D plasmonic metasurface embedded in elastomer nanosheet
3. 学会等名 MNC2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Recent Progress of Ultraflexible Organic Electronic Devices; From Energy Harvesting to Sensors
3. 学会等名 International Forum on Graphene in Shenzhen (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福田 憲二郎、染谷 隆夫
2. 発表標題 有機太陽電池の薄型化・高効率化・高安定化への取り組みと応用
3. 学会等名 電子情報技術部会 ナノフォトニクスエレクトロニクス交流会 講演会 「有機薄膜太陽電池の最新動向」 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Recent Progress of Ultraflexible Organic Solar Cells and Photodetectors
3. 学会等名 IMID2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Ultrathin organic solar cells: performance, stability, and applications
3. 学会等名 2021ICFPE (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Ultra-Flexible Organic Integrated Systems for Self-Powered Sensors
3. 学会等名 IUMRS-ICA 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Ultraflexible organic electronic devices for self-powered applications
3. 学会等名 ICEM2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda
2. 発表標題 Potentials of ultra-thin electronics and photonics to contribute to the SDGs
3. 学会等名 EDTM (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊佐野 雄司, 藤田 創, 上野 和英, 藤枝 俊宣, 太田 裕貴
2. 発表標題 イオンゲルと超柔軟ナノ薄膜を用いた高通気性・透明温湿度センサの開発
3. 学会等名 第38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 2021年

1. 発表者名 阪上 天斗, 太田 宏之, 藤枝 俊宣, 崔 容俊, 野田 俊彦, 澤田 和明, 高橋 一浩
2. 発表標題 分子インプリント法を用いた光干渉型MEMS表面応力センサの作製とレセプター膜のパターニング
3. 学会等名 第38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 2021年

1. 発表者名 斎藤 優人, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 印刷配線を用いた無線給電式薄膜状発光デバイスの開発
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 Fujie, T
2. 発表標題 Printed nanofilms for medical and health-care applications
3. 学会等名 Joint Workshops between TokyoTech & RWTH Aachen
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fujie, T
2. 発表標題 Printed Nanofilm to Engineer Bioelectronic “Second Skin”, 4th NanoLSI Symposium
3. 学会等名 Chemistry-Driven Challenges: from Molecule to Nano/Microscale. (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shimizu, M., Fujie, T., Umedachi, T., Shigaki, S., Kawashima, H., Saito, M., Ohashi, H., Hosoda, K
2. 発表標題 Self-healing Cell Tactile Sensor Fabricated Using Ultraflexible Printed Electrodes
3. 学会等名 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS).
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤田 創, 山岸 健人, 田原 優, 橋本 道尚, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 フェニルボロン酸ハイドロゲルと薄膜状キャパシタを用いた高血糖状態の検出機構の開発と無線伝送への応用
3. 学会等名 電気化学会第88回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷口 広晃, 秋山 和広, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 超軽量・柔軟な導電性ナノシートを用いた植物葉の生体電位測定
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 生体貼付型デバイスによるデジタルヘルスケアへの挑戦
3. 学会等名 Future Trend in Polymer Science 2020 (FTiPS 2020) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノシートのバイオ・エレクトロニクス展開
3. 学会等名 高分子学会東海支部令和2年度東海シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノ薄膜からなる生体貼付型デバイスの開発
3. 学会等名 ナノ学会 (ナノ構造・物性 - ナノ機能・応用部会合同シンポジウム) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 ナノシート工学に基づく生体貼付型デバイスの開発
3. 学会等名 木原記念横浜生命科学振興財団LIP. YOKOHAMA BIBLIOセミナー, Yokohama Scientists Spotlight (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノシートが拓く医療・ヘルスケア技術
3. 学会等名 20-1高分子表面研究会（ヘルスケアと表面・界面）（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤枝 俊宣, 末松 良隆, 武岡 真司
2. 発表標題 多孔質ナノシートを用いた脂肪組織由来幹細胞のスフェロイド形成制御
3. 学会等名 第69回高分子討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤田 創, 山岸 健人, 橋本 道尚, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 グルコース感受性ハイドロゲルと薄 膜状キャパシタからなる無線通信型血糖値測定デバイスの開発
3. 学会等名 第81回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齋藤 優人, 松谷 哲行, 金井 詠一, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 生体内埋め込みに向けた誘導加熱型薄膜状発熱デバイス
3. 学会等名 第81回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 利昌, 太田 宏之, 藤枝 俊宣, 澤田 和明, 高橋 一浩
2. 発表標題 非標識神経伝達物質検出に向けた分子インプリント法によるMEMS 光干渉型表面応力センサの作製
3. 学会等名 第81回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤田 創, 山岸 健人, 橋本 道尚, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 グルコース感受性ハイドロゲルと薄膜状キャパシタからなる皮膚貼付型デバイスの開発
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 齋藤 優人, 松谷 哲行, 金井 詠一, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 生体内埋め込みに向けた無線給電式薄膜状発熱デバイスの開発
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 藤枝 俊宣
2. 発表標題 メトロノミック光線力学療法に向けた埋め込み型発光デバイスの開発
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福田 憲二郎, 染谷隆夫
2. 発表標題 超柔軟有機太陽電池を利用したウェアラブルエレクトロニクスの可能性
3. 学会等名 FMIT研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 有機太陽電池の薄型化と高性能化、その応用可能性について
3. 学会等名 TIA-EXA広域エレクトロニクス融合セミナー (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 超薄型有機太陽電池による自立駆動型システム
3. 学会等名 第29回ポリマー材料フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda, Tomoyuki Yokota, Zhi Jiang, Sunghoon Lee, Wenchao Huang, Hyunjae Lee ¹ and Takao Someya
2. 発表標題 Ultra-thin organic photovoltaics and sensors for wearable sensors
3. 学会等名 2020 Virtual MRS Spring/Fall Meeting & Exhibit, S.SM04.02.03 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda, Ruiyuan Liu, Zhi Jiang, Kilho Yu, and Takao Someya
2. 発表標題 Flexible organic solar cells and integrated systems for wearable electronics
3. 学会等名 Virtual MRS Spring/Fall Meeting & Exhibit, F.FL03.03.02 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 超薄型有機太陽電池が切り拓くウェアラブルエレクトロニクスへの電源供給技術
3. 学会等名 第4 4 回ポリマー光部品(POC)研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujie, T., Kokubo, N., Yamagishi, K., Takeoka, S., Ohta, H.
2. 発表標題 Ultra-Thin, Flexible, Inkjet-Printed Neural Probes with Mechanically Gradient Structure
3. 学会等名 2019 MRS Fall Meetings & Exhibit (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujie, T., Kokubo, N., Yamagishi, K., Takeoka, S., Ohta, H.
2. 発表標題 Ultra-Thin, Flexible, Inkjet-Printed Neural Electrodes with Mechanically Gradient Structure
3. 学会等名 RoboSoft2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hao, M., Tetsu, Y., Takeoka, S., Fujie, T., Goda, T., Miyahara, Y.
2. 発表標題 Development of Flexible Antenna Coils for Gas Sensing Application
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Biomedical Engineering (4th ISBE). (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤枝 俊宣, 山岸 健人, 桐野 泉, 高橋 功, 天野 日出, 武岡 真司, 守本 祐司
2. 発表標題 埋め込み型光がん治療に向けた生体接着性ナノ薄膜の開発
3. 学会等名 第68回高分子討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岸 巧, 武岡 真司, 太田 宏之, 藤枝 俊宣
2. 発表標題 インクジェット印刷による超薄・柔軟皮質脳波(ECoG)電極の開発
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda
2. 発表標題 Ultra-Flexible Organic Solar Cells for Power Solutions of Wearable Electronics
3. 学会等名 Symposium of “Carbon-based Nanodevices and Flexible Electronics” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda, Takao Someya
2. 発表標題 Ultra-thin organic solar cells for self-powered wearable electronics
3. 学会等名 SPIE Optics+Photonics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda, Takao Someya
2. 発表標題 Toward Self-Powered and Skin-Conformal Sensor Devices - Integration of Ultra-Thin Sensors with Organic Solar Cells-
3. 学会等名 235th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda, Takao Someya
2. 発表標題 Ultra lightweight organic solar cells as power solution for soft robotics
3. 学会等名 Robosoft2019 Workshop on "Toward the nature of information processing in soft machines" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田憲二郎
2. 発表標題 超薄型有機太陽電池が生み出す、無意識エレクトロニスの可能性
3. 学会等名 ポリマーフロンティア21 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田憲二郎
2. 発表標題 実用化が進むテキスタイル型太陽電池の動向
3. 学会等名 2019 最先端実装技術シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda
2. 発表標題 Toward flexible movement of soft robots: the possibility of ultraflexible/stretchable electronic devices
3. 学会等名 30th International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda
2. 発表標題 Ultra-flexible organic solar cells and their applications to self-powered wearable electronics
3. 学会等名 RIKEN-NCHU Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田憲二郎
2. 発表標題 A02研究班「しなやかな動き」
3. 学会等名 第37回日本ロボット学会学術講演会オープンフォーラム「科研費新学術領域ソフトロボティクス」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田 憲二郎, Zhi Jiang, Kilho Yu, Steven Rich, 染谷 隆夫
2. 発表標題 しなやかな動きを創る 変形自在の太陽電池ー
3. 学会等名 日本機械学会2019年度年次大会 先端技術フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 やわらかな有機エレクトロニクスが創世するしなやかな動き
3. 学会等名 第2回ソフトロボット創世シンポジウム「ソフトロボットの新学術×産学共創」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 柔軟性に優れた薄型有機太陽電池の現状と可能性
3. 学会等名 第4回フロンティア太陽電池セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田 憲二郎
2. 発表標題 フレキシブル太陽電池を利用したウェアラブルエレクトロニクス応用の可能性
3. 学会等名 理化学研究所 創発物性科学研究センター(CEMS) セミナー プリンテッドエレクトロニクスの研究開発動向 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujie, T.
2. 発表標題 Nanosheet Technology for Wearable and Implantable Devices
3. 学会等名 ISIPS2019, International workshop on Bioiontronics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujie, T.
2. 発表標題 Ultra-Conformable Biodevice for Advanced Medicine and Healthcare
3. 学会等名 The 26th International Display Workshops (IDW '19) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujie, T.
2. 発表標題 Ultra-Flexible Nanofilms for Bio-Integrated Device & System
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2019 (MRM2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujie, T.
2. 発表標題 Emerging Flexible Devices for Advanced Healthcare and Medicine
3. 学会等名 The 3rd Japan-Russia Joint Forum for Education and Research (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 無線給電式オプトエレクトロニクスによる光がん治療
3. 学会等名 「細胞を創る」研究会 12.0 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノ薄膜が拓く生体貼付型エレクトロニクス
3. 学会等名 東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻 第12回ChemBioハイブリッドレクチャー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 ナノ薄膜エレクトロニクスによる生体計測・制御技術の創製
3. 学会等名 高分子学会第34回茨城地区「若手の会」交流会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノ薄膜が拓く生体計測・制御技術
3. 学会等名 日本接着学会東北支部講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 生体貼付型デバイスの開発と健康医療への展開
3. 学会等名 情報社会とイノベーション (IS&I) 研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Fujie
2. 発表標題 Printed Nanofilms for Bio-integrated System
3. 学会等名 The 1st Workshop on Active Matter for Soft Robotics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Fujie
2. 発表標題 Printed Nanofilms Mechanically Conforming to Living Bodies
3. 学会等名 3D Lab Exchange Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Fujie
2. 発表標題 Printed nanofilms for ultra-conformable biodevices
3. 学会等名 NRF-JSPS Joint symposium on Method for construction and delivery of vascularized 3D-tissue assure (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Fujie
2. 発表標題 Printed nanofilms for wearable and implantable devices
3. 学会等名 NANOPIA 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 高分子ナノ薄膜が拓くウェアラブル・インプラントブル技術
3. 学会等名 日本接着学会日本接着学会第14回関西支部若手の会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤枝 俊宣
2. 発表標題 生体貼付型エレクトロニクスの開発と展望
3. 学会等名 色材協会第15回色材IT講座 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田憲二郎
2. 発表標題 薄くて軽い、有機太陽電池のもつ可能性
3. 学会等名 2018年度P&I研究会シンポジウム「2次元を飛び出した印刷技術」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田憲二郎, 染谷隆夫
2. 発表標題 超薄型有機デバイスを用いた自立駆動型センサ実現に向けた取り組み
3. 学会等名 電気化学会第86回大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Ultrathin and Light-Weight Organic Solar Cells as the Power Source for Soft Robots
3. 学会等名 Materials Research Society (MRS) 2018 Fall Meeting & Exhibit, G102.09.03 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 Ultraflexible solar cells and photodetectors: towards conformal photonic systems
3. 学会等名 International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN) 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田憲二郎
2. 発表標題 "私たちの活動に溶け込むデバイスの創生"
3. 学会等名 第8回CSJ化学フェスタ2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenjiro Fukuda and Takao Someya
2. 発表標題 "Stretchable and Waterproof Organic Solar Cells"
3. 学会等名 IUMRS-ICEM 2018, Fr-F1-2, (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 接合方法および接合体	発明者 高桑聖仁、福田憲二 郎、染谷隆夫	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2021-006995	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>皮膚上および体内埋め込み型センサー用の極薄伸縮性導体 - 超薄型ゴム基板上の金のマイクロクラック構造が鍵 - https://www.riken.jp/press/2022/20221128_1/ 再充電可能なサイボーグ昆虫 - 昆虫の基本動作を損なわない超薄型有機太陽電池の実装 - https://www.riken.jp/press/2022/20220905_2/index.html 接着剤いらずの超柔軟導電接合 - フレキシブルエレクトロニクスの集積化に貢献 - https://www.riken.jp/press/2021/20211223_1/ 臓器をピンポイントで温め、がん細胞をやっつける！厚さ7 μmの生体用薄膜デバイスを開発 https://www.titech.ac.jp/news/2021/061301 理研 染谷薄膜素子研究室/創発ソフトシステム研究チーム http://rikensomeya.riken.jp/member/fukuda.html 東京工業大学生命理工学院 藤枝研究室 https://sites.google.com/view/fujie-laboratory/home 染谷薄膜素子研究室・創発ソフトシステム研究チーム ホーム http://rikensomeya.riken.jp/ 東京工業大学生命理工学院 藤枝研究室 https://sites.google.com/view/fujie-laboratory/ 染谷薄膜素子研究室 理化学研究所 http://rikensomeya.riken.jp/ 東京工業大学生命理工学院 藤枝研究室 - Google Sites https://sites.google.com/view/fujie-laboratory/home</p>

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	藤枝 俊宣 (FUJIE Toshinori) (70538735)	東京工業大学・生命理工学院・准教授 (12608)	

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
---------	---------