

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H06088

研究課題名(和文)高解像度バイオイメージングを可能にするスケーラブル時間分解能センサ集積回路

研究課題名(英文)A Scalable Time-Domain Sensor Integrated Circuit for High-Resolution Bioimaging

研究代表者

新津 葵一(Niitsu, Kiichi)

名古屋大学・工学研究科・准教授

研究者番号：40584785

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 19,000,000円

研究成果の概要(和文)：バイオセンサの検出方式・回路技術の改良により、半導体集積回路製造プロセスの微細化に伴って低消費エネルギー化が可能(スケーラブル)な時間分解能センサを実現することに成功した。スケーラブル時間分解能バイオセンサの実現可能性を検証するために、600nm プロセス、250nm CMOSプロセス及び65nm CMOSプロセスで実集積回路での設計・動作検証を行った。電流モード構成によって微細化に伴う電源電圧の低減の影響を考慮する必要がなくなり、各プロセスとも同様な入出力特性が得られた。また、微細化に伴い出力可能なパルス幅を細くすることが可能になり、処理時間が短くなるため、高速動作が可能になることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究においては、高いエネルギー効率求められる常時血糖計測などを行うバイオセンサの低消費エネルギー化の可能性(スケーラブル性)を示すことに成功した。シミュレーションのみではなく、実デバイスでの試作・評価を通じて、提案する回路技術が、スケーラブルに性能向上を図れることを実証することに成功した。本研究結果により、今後も続くことが想定される半導体集積回路製造プロセスの微細化に伴うエネルギー効率向上の道筋を得ることに成功した。

研究成果の概要(英文)：Scalable CMOS biosensor technique has been developed by improving detection method and circuit architecture. The proposed scalable biosensor can improve its energy efficiency with CMOS device scaling. Prototype chips has been designed and developed with 600nm CMOS, 250nm CMOS and 65nm CMOS. The measurement results demonstrated two aspects. One is that by introducing current-mode detection, the circuit can maintain its sensing performance. Another is that process scaling enables reduction of pulse width, which enhances speed of the sensor.

研究分野：半導体集積回路設計工学

キーワード：半導体集積回路 バイオセンサ集積回路 IoT 低消費電力 CMOS センサアレイ 高速動作

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

健康社会の礎となる医療技術は目覚ましい発展を遂げており、長寿命化に貢献している。しかし、健康寿命はあまり向上しておらず平均寿命との差である不健康期間は拡大傾向にある。その主要因が生活習慣病であり、特に近年社会問題となっているのが糖尿病である。糖尿病患者は予備軍を含めると国内で2000万人(平成24年「国民健康・栄養調査」(厚生労働省))を数える。糖尿病は血糖値の調整機能が低下する病気であり、その治療・予防においては血糖値の継続的な計測が重要であるが、既存技術は高消費エネルギー・バッテリー駆動であるが故にサイズが大きく、普及にはいたっていない。

本研究においては、常時血糖計測を行うバイオセンサの検出方式・回路技術の改良により、半導体集積回路製造プロセスの微細化に伴って低消費エネルギー化が可能(スケーラブル)な時間分解能バイオセンサの実現を目指す(図1)。スケーラブル性を実現することで、プロセッサが65nmで4コア・28nmで8コア...と高性能化を果たすのと同様にバイオセンサにおいても微細化を経るごとの低消費エネルギー化が将来にわたって可能となる。検出方式については、経時変化が小さくパルススペース動作

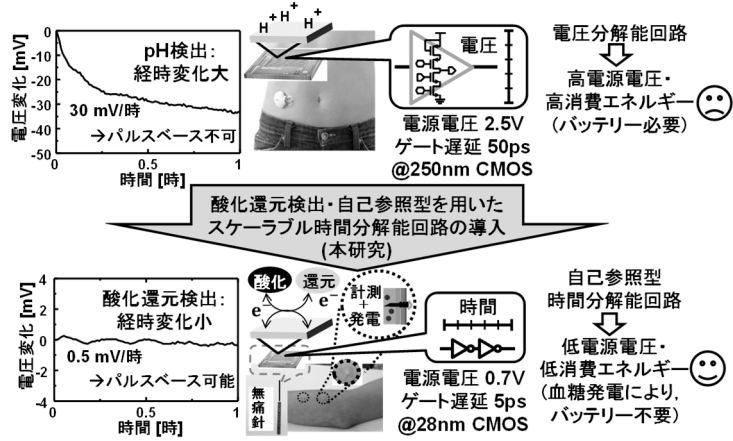


図1 酸化還元検出・自己参照型を用いたスケーラブル時間分解能バイオセンサ: 経時変化の小さい酸化還元検出によりパルススペースのスケーラブルな自己参照型時間分解能回路導入が可能となる。血糖発電で動作可能な低消費エネルギー性を目指す。

を可能にする酸化還元型化学検出を用いる。回路技術については、低消費エネルギーなパルス検出を実現する自己参照型時間分解能回路を用いる。時間分解能回路はトランジスタの縦積み段数が少なく、電源電圧とゲート遅延が世代ごとに向上する微細化との親和性に優れたデジタル回路で構成されるため、スケーラブルな低消費エネルギー化が可能となる。

2. 研究の目的

本研究においては、常時血糖計測を行うバイオセンサの検出方式・回路技術の改良により、半導体集積回路製造プロセスの微細化に伴って低消費エネルギー化が可能(スケーラブル)な時間分解能バイオセンサの実現を目指す(図1)。スケーラブル性を実現することで、プロセッサが65nmで4コア・28nmで8コア...と高性能化を果たすのと同様にバイオセンサにおいても微細化を経るごとの低消費エネルギー化が将来にわたって可能となる。検出方式については、経時変化が小さくパルススペース動作を可能にする酸化還元型化学検出を用いる。回路技術については、低消費エネルギーなパルス検出を実現する自己参照型時間分解能回路を用いる。時間分解能回路はトランジスタの縦積み段数が少なく、電源電圧とゲート遅延が世代ごとに向上する微細化との親和性に優れたデジタル回路で構成されるため、スケーラブルな低消費エネルギー化が可能となる。

酸化還元型化学検出方式を用いた血糖計測を図2に示す。従来より血糖計測集積回路で用いられていたpH検出方式(JSSC 2012, 335)は水素イオンの絶対値を検出していたために不純物等による影響から経時変化が大きく、精度を確保するために長い計測時間が必要であり、高い消費エネルギーを必要としていた。研究代表者らが開発した酸化還元血糖計測は酸化体/還元体の濃度比を用いることで経時変化を抑え、短い計測時間(すなわちパルススペース)でも高精度を確保できる。血糖計測の承認基準である日内20%の変動以下に抑えることに成功しており、技術は確立されている(Komori, Niitsu, 他, BioCAS, 2014)。

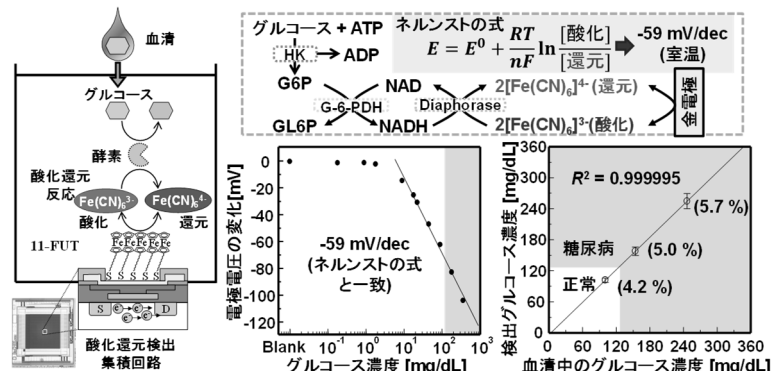


図2 酸化還元血糖計測: 酸化/還元物質の濃度比で電位が決定される(ネルンストの式)。酸化/還元体の濃度比で電位が決定されるため経時変化が小さく、パルススペース計測が可能。11-FUTを導入し溶液と電極との抵抗を高めることで、さらに経時変化を抑えることに成功した。

高い消費エネルギーを必要としていた。研究代表者らが開発した酸化還元血糖計測は酸化体/還元体の濃度比を用いることで経時変化を抑え、短い計測時間(すなわちパルススペース)でも高精度を確保できる。血糖計測の承認基準である日内20%の変動以下に抑えることに成功しており、技術は確立されている(Komori, Niitsu, 他, BioCAS, 2014)。

3. 研究の方法

スケーラブル時間分解能バイオセンサの実現可能性を検証するために、600nm CMOS プロセス 250nm CMOS プロセスならびに 65nm CMOS プロセスで実集積回路での設計・動作検証を行った。実集積回路での評価を通じて、バイオセンサにおける時間分解能回路適用の際の最適設計理論を確立し、製造プロセス微細化との親和性を明らかにした。3つのプロセス世代での評価結果をバイオセンサ版スケーリング則として体系化をおこなった。

図3に血糖値 パルス幅変換回路の回路図ならびにその動作をしめす。パルス入力によってトランジスタ M1 がオンし、キャパシタ C に電荷が充電されキャパシタの端子電位 V_n が上昇する。 V_n はトランジスタ M3 のゲート端子に接続されており、 V_n がしきい値電圧 V_{th} を下回るタイミングによって出力パルス幅が決まる。

C からの放電電流を引き抜くトランジスタ M2 をサブスレッショルド領域で動作させると、C から放電される電流量は電極電圧(M2 のゲート電圧)の指数関数となるため、放電時の傾きは電極電圧の指数関数となる。ネルンストの式より電極電圧は血糖値に対数比例するため、線形での血糖値 - パルス変換が可能となる。

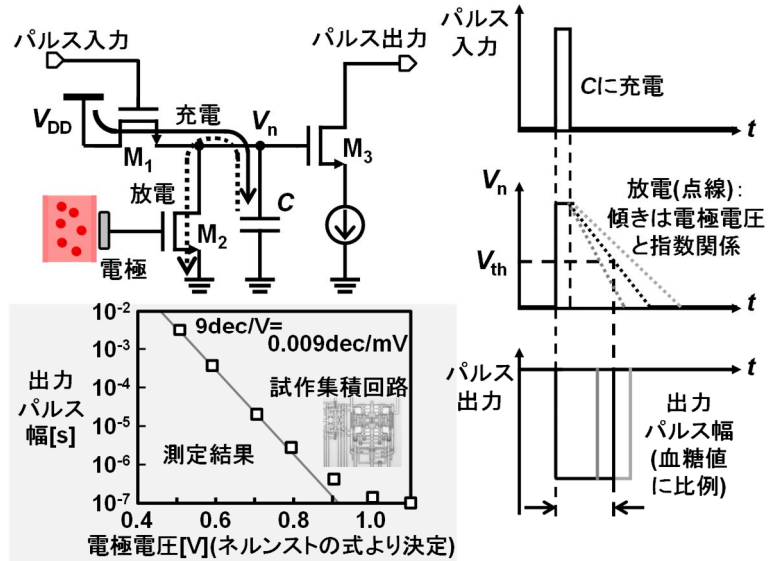


図3 低消費エネルギー血糖値-パルス幅変換回路：電極電圧が血糖値に対数比例し、パルス幅(放電の傾き)が電極電圧と指数関係にあるため、線形での血糖値-パルス幅変換が可能となる

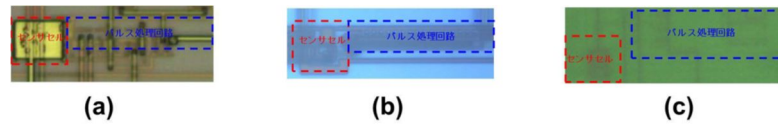


図4 異なる半導体集積回路プロセスで試作したセンサアレイ集積回路 (a) 600nm, (b) 180nm, (c) 65nm

4. 研究成果

600nm CMOS プロセス 250nm CMOS プロセスならびに 65nm CMOS プロセスで実集積回路での設計を行った。図4において、試作したスケラブルセンサアレイ集積回路のチップ写真を示す。図5、図6において、試作したスケラブルセンサアレイ集積回路の実験セットアップならびにその測定結果を示す。

提案する回路はデジタル回路で構成されているために、異なる半導体集積回路プロセスにおいても、同様のセンシング機能を維持することが出来る。電流モード構成によって微細化に伴う電源電圧の低減の影響を考慮する必要がなくなり、各プロセスとも同様な入出力特性が得られた。また、微細化に伴い出力可能なパルス幅を細くすることが可能になり、処理時間が短くなるため、高速動作が可能になることを示した。試作・評価を通じて、提案する回路技術が、スケラブルに性能向上を図れることを実証することに成功した。

600nm CMOS プロセスから 65nm CMOS プロセスにスケーリングをすることで、消費電力を 1/78 まで低減可能であることを実証した。

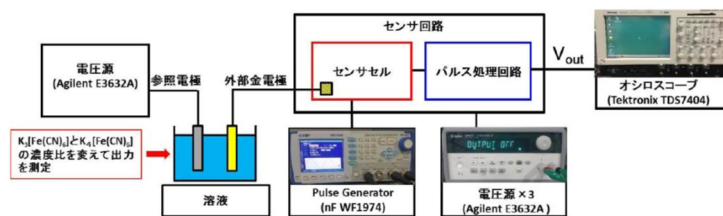


図5 スケラブルバイオセンサアレイ集積回路の測定セットアップ

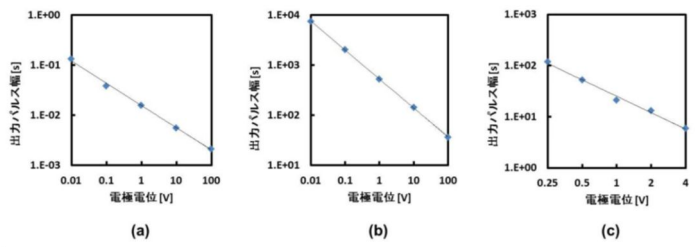


図6 スケラブルバイオセンサアレイ集積回路の測定結果 (a) 600nm, (b) 180nm, (c) 65nm

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計32件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Shunya Murakami, Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu	4. 巻 9
2. 論文標題 A 6.1nA Fully-Integrated CMOS Supply-Modulated OOK Transmitter in 55nm DDC CMOS for Glass-Free, Self-Powered, and Fuel-Cell-Embedded Continuous Glucose Monitoring Contact Lens	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Circuits and Systems II	6. 最初と最後の頁 pp.2784-2796
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TCSII.2018.2860636	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 Kiichi Niitsu, Atsuki Kobayashi, Kenya Hayashi, Yuya Nishio, Kei Ikeda, Takashi Ando, Yudai Ogawa, Hiroyuki Kai, Matsuhiko Nishizawa, and Kazuo Nakazato	4. 巻 10
2. 論文標題 A Self-Powered Supply-Sensing Biosensor Platform Using Bio Fuel Cell and Low-Voltage, Low-Cost CMOS Supply-Controlled Ring Oscillator with Inductive-Coupling Transmitter for Healthcare IoT	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Circuits and Systems I (TCAS-I)	6. 最初と最後の頁 pp.1360-1364
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TCSI.2018.2791516	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 Shigeki Arata, Kenya Hayashi, Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Wafer-scale development and experimental verification of 0.36-mm ² 228-mV open-circuit-voltage solid-state CMOS-compatible glucose fuel cell for healthcare IoT application	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 pp.04FM04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.04FM04	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 Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Design Trade-Off between Spatial Resolution and Power Consumption in CMOS Biosensor Circuit Based on Millimeter-Wave LC-Oscillator Array	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics,	6. 最初と最後の頁 pp.03EC01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.03EC02	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 Taiki Nakanishi, Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 A 40-GHz fully integrated circulating tumor cell analysis vector network analyzer in 65-nm CMOS technology with coplanar-line-based detection area	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 pp.03EC01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.03EC01	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 Keisuke Itakura, Keisuke Kayano, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Theoretical Analysis and Simulation Study of Low-Power CMOS Electrochemical Impedance Spectroscopy Biosensor in 55nm DDC Technology for Cell-State Monitoring	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 pp.01AG02
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.01AG02	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 K. Niitsu, T. Nakanishi, S. Murakami, M. Matsunaga, A. Kobayashi, N. M. Karim, J. Ito, N. Ozawa, T. Hase, H. Tanaka, M. Sato, H. Kondo, K. Ishikawa, H. Odaka, Y. Hasegawa, M. Hori, and K. Nakazato	4. 巻 13
2. 論文標題 A 65-nm CMOS Fully-Integrated Analysis Platform Using an On-Chip Vector Network Analyzer and a Transmission-Line-Based Detection Window for Analyzing Circulating Tumor Cell and Exosome	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems (TBioCAS)	6. 最初と最後の頁 pp. 470-479
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TBCAS.2018.2882472	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 M. Matsunaga, T. Nakanishi, A. Kobayashi, K. Nakazato, and K. Niitsu	4. 巻 98
2. 論文標題 Design and analysis of a three-dimensional millimeter-wave frequency-shift based CMOS biosensor using vertically stacked spiral inductors in LC oscillators	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Analog Integrated Circuits and Signal Processing	6. 最初と最後の頁 453-464
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10470-018-1267-5	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 Yuuki Yamaji, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 E100.C
2. 論文標題 Sub-1-V CMOS-Based Electrophoresis Using Electroless Gold Plating for Small-Form-Factor Biomolecule Manipulation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 592 ~ 596
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E100.C.592	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 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 E100.C
2. 論文標題 Design and Analysis of Scalability in Current-Mode Analog-to-Time Converter for an Energy-Efficient and High-Resolution CMOS Biosensor Array	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 597 ~ 601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E100.C.597	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 Kohei Gamo, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 E100.C
2. 論文標題 A Current-Integration-Based CMOS Amperometric Sensor with 1024 × 1024 Bacteria-Sized Microelectrode Array for High-Sensitivity Bacteria Counting	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 602 ~ 606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E100.C.602	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 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 92
2. 論文標題 Design and electrochemical measurement of a current-mode analog-to-time converter with short-pulse output capability using local intra-cell activation for high-speed time-domain biosensor array	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Analog Integrated Circuits and Signal Processing	6. 最初と最後の頁 403 ~ 413
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10470-017-1003-6	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 Keisuke Itakura, Keisuke Kayano, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Theoretical analysis and simulation study of low-power CMOS electrochemical impedance spectroscopy biosensor in 55 nm deeply depleted channel technology for cell-state monitoring	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AG02 ~ 01AG02
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/jjap.57.01ag02	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 Taiki Nakanishi, Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 A 40 GHz fully integrated circuit with a vector network analyzer and a coplanar-line-based detection area for circulating tumor cell analysis using 65 nm CMOS technology	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 03EC01 ~ 03EC01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.03EC01	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 Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Design trade-off between spatial resolution and power consumption in CMOS biosensor circuit based on millimeter-wave LC oscillator array	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 03EC02 ~ 03EC02
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.03EC02	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 Shigeki Arata, Kenya Hayashi, Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Wafer-scale development and experimental verification of 0.36 mm ² 228 mV open-circuit-voltage solid-state CMOS-compatible glucose fuel cell	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 04FM04 ~ 04FM04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.04FM04	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 Atsuki Kobayashi, Kei Ikeda, Yudai Ogawa, Hiroyuki Kai, Matsuhiko Nishizawa, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 11
2. 論文標題 Design and Experimental Verification of a 0.19 V 53 μ W 65 nm CMOS Integrated Supply-Sensing Sensor With a Supply-Insensitive Temperature Sensor and an Inductive-Coupling Transmitter for a Self-Powered Bio-sensing System Using a Biofuel Cell	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems (TBioCAS)	6. 最初と最後の頁 1313 ~ 1323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TBCAS.2017.2735447	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 Kiichi Niitsu, Atsuki Kobayashi, Kenya Hayashi, Yuya Nishio, Kei Ikeda, Takashi Ando, Yudai Ogawa, Hiroyuki Kai, Matsuhiko Nishizawa, and Kazuo Nakazato	4. 巻 65
2. 論文標題 A Self-Powered Supply-Sensing Biosensor Platform Using Bio Fuel Cell and Low-Voltage, Low-Cost CMOS Supply-Controlled Ring Oscillator With Inductive-Coupling Transmitter for Healthcare IoT	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TCSI.2018.2791516	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 新津葵一、中里和郎	4. 巻 137
2. 論文標題 CMOS技術を用いたバイオセンサ集積回路	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines	6. 最初と最後の頁 291 ~ 295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejsmas.137.291	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 Kiichi Niitsu, Tsuyoshi Kuno, Masayuki Takihi, and Kazuo Nakazato	4. 巻 E99-C
2. 論文標題 Well-Shaped Microelectrode Array Structure for High-Density CMOS Amperometric Electrochemical Sensor Array	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 663-666
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E99.C.663	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 Kohei Gamo, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 56
2. 論文標題 Design, theoretical analysis, and experimental verification of a CMOS current integrator with $1.2 \times 2.05 \mu\text{m}^2$ microelectrode array for high-sensitivity bacterial counting	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AH01 ~ 01AH01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.01AH01	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 Atsuki Kobayashi, Kei Ikeda, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu	4. 巻 56
2. 論文標題 Energy-efficient and low-voltage design methodology for a supply-sensing CMOS biosensor using biofuel cells for energy-autonomous healthcare applications	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AH03 ~ 01AH03
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.01AH03	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 Kiichi Niitsu, Takashi Ando, Atsuki Kobayashi, and Kazuo Nakazato	4. 巻 56
2. 論文標題 Enhancement in open-circuit voltage of implantable CMOS-compatible glucose fuel cell by improving the anodic catalyst	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AH04 ~ 01AH04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.01AH04	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 Kiichi Niitsu, Atsuki Kobayashi, Kohei Yoshida, and Kazuo Nakazato	4. 巻 56
2. 論文標題 Design and experimental verification of CMOS magnetic-based microbead detection using an asynchronous intra-chip inductive-coupling transceiver	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AH05 ~ 01AH05
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.01AH05	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 Kiichi Niitsu, Kei Ikeda, Keita Muto, and Kazuo Nakazato	4. 巻 56
2. 論文標題 Design, experimental verification, and analysis of a 1.8-V-input-range voltage-to-current converter using source degeneration for low-noise multimodal CMOS biosensor array	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 01AH06 ~ 01AH06
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.01AH06	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 Kobayashi Atsuki, Hayashi Kenya, Arata Shigeki, Murakami Shunya, Xu Ge, Niitsu Kiichi	4. 巻 13
2. 論文標題 Design of a Self-Controlled Dual-Oscillator-Based Supply Voltage Monitor for Biofuel-Cell-Combined Biosensing Systems in 65-nm CMOS and 55-nm DDC CMOS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems	6. 最初と最後の頁 1152 ~ 1162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TBCAS.2019.2950509	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 HAYASHI Kenya, ARATA Shigeki, XU Ge, MURAKAMI Shunya, BUI Cong Dang, KOBAYASHI Atsuki, NIITSU Kiichi	4. 巻 E102.C
2. 論文標題 A $385 \times 385 \mu\text{m}^2$ 0.165V 0.27nW Fully-Integrated Supply-Modulated OOK Transmitter in 65nm CMOS for Glasses-Free, Self-Powered, and Fuel-Cell-Embedded Continuous Glucose Monitoring Contact Lens	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 590 ~ 594
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2018CTS0005	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 HAYASHI Kenya, ARATA Shigeki, XU Ge, MURAKAMI Shunya, BUI Cong Dang, KOBAYASHI Atsuki, NIITSU Kiichi	4. 巻 E102.C
2. 論文標題 An FSK Inductive-Coupling Transceiver Using 60mV 0.64fJ/bit 0.0016mm^2 Load-Modulated Transmitter and LC-Oscillator-Based Receiver in 65nm CMOS for Energy-Budget-Unbalanced Application	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 585 ~ 589
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2018CTS0002	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 Niitsu Kiichi, Kobayashi Osamu, Yamaguchi Takahiro J., Kobayashi Haruo	4. 巻 16
2. 論文標題 Design and theoretical analysis of a clock jitter reduction circuit using gated phase blending between self-delayed clock edges	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Electronics Express	6. 最初と最後の頁 20190218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/elex.16.20190218	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 NISHIO Yuya, KOBAYASHI Atsuki, NIITSU Kiichi	4. 巻 E102.C
2. 論文標題 Design and Calibration of a Small-Footprint, Low-Frequency, and Low-Power Gate Leakage Timer Using Differential Leakage Technique	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 269 ~ 275
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2018CDP0005	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 Islam Md. Zahidul, Arata Shigeki, Hayashi Kenya, Kobayashi Atsuki, Niitsu Kiichi	4. 巻 12
2. 論文標題 Open Circuit Voltage and Single Walled Carbon Nanotube (wt%) Dependency in Solid-State Complementary Metal Oxide Semiconductor-Compatible Glucose Fuel Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanoscience and Nanotechnology Letters	6. 最初と最後の頁 101 ~ 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1166/nnl.2020.3085	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 Kazanci H. O., Niitsu K.	4. 巻 16
2. 論文標題 Monte Carlo simulation driven time resolved photon fluence analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optoelectronics Letters	6. 最初と最後の頁 237 ~ 240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11801-020-9060-y	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100件(うち招待講演 24件/うち国際学会 83件)

1. 発表者名 Shigeki Arata, Kenya Hayashi, Xu Ge, Shunya Murakami, Cong Dang Bui, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Reactive Ion Etching in Development of 0.6mm by 0.6mm CMOS-Compatible Solid-State Glucose Fuel Cell for Small-Form-Factor Biomedical IoT Applications
3. 学会等名 International Symposium on Dry Process (DPS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shunya Murakami, Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Ge Xu, Cong Dang Bui, Atsuki Kobayashi and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Stochastic Oscillator Using Multiple Ring Oscillators and OR-Gate for Low Voltage Operation in 65 nm CMOS
3. 学会等名 IEEE Prime Asia 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keisuke Kayano, Maya Matsunaga, Keisuke Itakura, Atsuki Kobayashi and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Design of an Energy-Autonomous Supply-Sensing Biosensor Platform Using Biofuel Cells and Human-Body-Communication Transmitter
3. 学会等名 IEEE Prime Asia 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Constant-Power Inductive-Coupling Transmitter Using Auxiliary Driving Technique in 65nm SOTB CMOS for Low-Power Supply-Sensing Biosensing Platform toward Healthcare IoTs
3. 学会等名 EEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Ge Xu, Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Shunya Murakami, Cong Dang Bui, Atsuki Kobayashi and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	A BER-Modulated 3-Coil Inductive-Coupling Transceiver Using Dynamic Intermediate Interference Control Technique
3. 学会等名	IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Ge Xu, Shunya Murakami, Dang Cong Bui, Takuyoshi Doike, Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	Live Demonstration: 385 X 385 um ² 0.165V 270pW Fully-Integrated Supply-Modulated OOK TX in 65nm CMOS for Glasses-Free, Self-Powered, and Fuel-Cell-Embedded Continuous Glucose Monitoring Contact Lens
3. 学会等名	IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Ge Xu, Shunya Murakami, Dang Cong Bui, Takuyoshi Doike, Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	A 385um × 385um 0.165 V 0.27 nW Fully-Integrated Supply-Modulated OOK CMOS TX in 65nm CMOS for Glasses-Free, Self-Powered, and Fuel-Cell-Embedded Continuous Glucose Monitoring Contact Lens
3. 学会等名	IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Shigeki Arata, Kenya Hayashi, Xu Ge, Shunya Murakami, Dang Cong Bui, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	10% Yield and 370-mV OCV of 0.36 mm ² Solid-State CMOS-Compatible Glucose Fuel Cell by Using Repeated Separator Coating
3. 学会等名	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 Takuyoshi Doike, Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Karim Nissar Mohammad, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Blood Glucose Level Prediction System Using Machine Learning Based on Recurrent Neural Network for Hypoglycemia Prevention
3. 学会等名 IEEE International NEWCAS Conference 2018 (NEWCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu, Taichi Sakabe, Mariko Miyachi, Yoshinori Yamanoi, Hiroshi Nishihara, Tatsuya Tomo, Kazuo Nakazato
2. 発表標題 Demonstration of 2D Optical Imaging Using Photosystem I Photosensor Platform with 32×32 CMOS Biosensor Array
3. 学会等名 IEEE International NEWCAS Conference 2018 (NEWCAS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsuki Kobayashi, Yuya Nishio, Kenya Hayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A 350-mV, Under-200-ppm Allan Deviation Floor Gate-Leakage-Based Timer Using an Amplifier-Less Replica-Bias Switching Technique in 55-nm DDC CMOS
3. 学会等名 IEEE Custom Integrated Circuit Conference (CICC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Energy-autonomous Biomedical IoTs using Plasma-enhanced Bio-fuel Cell and Low-energy CMOS Biosensor
3. 学会等名 (ISPIasma2018 / IC-PLANTS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuyoshi Doike and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 An AI-Enhanced Blood Glucose Sensing System Using Machine Learning Based on Recurrent Neural Network for Hypoglycemia Prevention
3. 学会等名 (ISPIasma2018 / ICPLANTS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sanato Nagata, Norifumi Kameshiro, Daigo Terutsuki, Hidefumi Mitsuno, Takeshi Sakurai, Kiichi Niitsu, Kazuo Nakazato, Ryohei Kanzaki, and Masahiko Ando
2. 発表標題 A HIGH-DENSITY INTEGRATED ODORANT SENSOR ARRAY SYSTEM BASED ON INSECT CELLS EXPRESSING INSECT ODORANT RECEPTORS
3. 学会等名 IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 Society5.0時代のスマート社会・スマートライフ実現に資するバイオ燃料電池を用いた電力自立継続血糖バイオセンサ技術
3. 学会等名 第28回 日本MRS年次大会 B-5 : スマート社会・スマートライフのためのバイオセンサ・バイオ燃料電池 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 医療ビッグデータ連携ヘルスケアに向けた使い捨て可能・電力自立バイオセンサ集積回路技術の開発
3. 学会等名 ICTイノベーションフォーラム2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 低消費電力CMOS集積回路システムとバイオ発電素子を用いた電力自立発電センシング一体型集積血糖センサによる糖尿病医療・予防革新～ヘルスケアIoT開発国プロ成果の社会実装に向けて～
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会、メディカル応用に向けた回路とシステム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Self-Powered and Energy-Autonomous CMOS biomedical IoT design for personalized health care systems
3. 学会等名 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2018)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 An Energy-Autonomous Biomedical IoT Platform Using Human Computer Ion-Coupled Energy Interaction for Next-Generation Diabetes Care
3. 学会等名 International Conference on Solid-State Devices and Materials (SSDM)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Introduction of CMOS Biosensor Design for Biomedical IoT Applications
3. 学会等名 IEEE NEWCAS Conference (NEWCAS 2018)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Biomedical IoTs Using Plasma-Enhanced CMOS Electronics -From Low-Cost Small-Form-Factor CTC/Exosome Analysis for Liquid Biopsy to Energy-Autonomous Continuous Glucose Monitoring Platform-
3. 学会等名 International workshop on plasma synthesis of nanomaterials and its applications for sensor devices, Mar. 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Energy-Autonomous Supply-Sensing Biosensor Using Low-Power CMOS LSI and Biofuel Cell for Low-invasive Edge-intelligent Blood Glucose Monitoring
3. 学会等名 The 6th Asian Workshop on Smart Sensor System (AWSSS 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 ナノテク応用サブナノワット集積ヘルスケアIoT ~単独動作可能・電力自立持続血糖モニタリングコンタクト~
3. 学会等名 第17回ナノテクノロジー総合シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Study on relationship between inductance and power consumption in bio integrated sensor circuit based on LC-oscillator using millimeter wave
3. 学会等名 International Conf. on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taiki Nakanishi, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Fully Integrated CMOS Millimeter Wave Biosensor Circuit with An On-Chip Vector Network Analyzer for Circulating Tumor Cell (CTC) Analysis
3. 学会等名 International Conf. on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu, Takashi Ando, Tomoki Amano, Atsuki Kobayashi, Keigo Takeda, Hiroki Kondo, Masaru Hori, and Kazuo Nakazato
2. 発表標題 Enhancement of Open Circuit Voltage and Power of Implantable CMOS-Compatible Glucose Fuel Cell by Employing Pt-Supported on Nanographene in Anodic Catalyst
3. 学会等名 International Conf. on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shigeki Arata, Kenya Hayashi, Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Wafer-Scale Development of 0.36 mm ² 228mV Open-Circuit-Voltage Solid-State CMOS-Compatible Glucose Fuel Cell for Healthcare IoT Application
3. 学会等名 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eizo Ushijima, Satoshi Fujimoto, Kiichi Niitsu, and Kazuo Nakazato
2. 発表標題 Application of Magnetic Arrangement of Microbeads for CMOS Biosensor Array Sensitivity
3. 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taiki Nakanishi, Maya Matsunaga, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Fully-Integrated Circulating Tumor Cell Analyzer Using an on-Chip Vector Network Analyzer and a Transmission-Line-Based Detection Window in 65-nm CMOS
3. 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Maya Matsunaga, Taiki Nakanishi, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Three-Dimensional Millimeter-wave Frequency-shift-based CMOS Biosensor Using Vertically Stacked LC Oscillators
3. 学会等名 IEEE Nordic Circuits and Systems Conference (NorCAS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A Scalable Time-Domain Biosensor Array Using a Capacitor-Less CMATC and Logarithmic Cyclic Time-Attenuation-Based TDC with Discharge Acceleration for High-Spatial-Resolution Bio-Imaging
3. 学会等名 IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuya Nishio, Atsuki Kobayashi, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A 28um ² , 0.11Hz, 4.5pW Gate Leakage Timer Using Differential Leakage Technique in 55nm DDC CMOS for Small-Footprint, Low-Frequency and Low-Power Timing Generatio
3. 学会等名 IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名	Sanato Nagata, Norifumi Kameshiro, Daigo Terutsuki, Hidefumi Mitsuno, Takeshi Sakurai, Kiichi Niitsu, Kazuo Nakazato, Ryohei Kanzaki, and Masahiko Ando
2. 発表標題	A HIGH-DENSITY INTEGRATED ODORANT SENSOR ARRAY SYSTEM BASED ON INSECT CELLS EXPRESSING INSECT ODORANT RECEPTORS
3. 学会等名	IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2018) (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	Takuyoshi Doike and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	An AI-Enhanced Blood Glucose Sensing System Using Machine Learning Based on Recurrent Neural Network for Hypoglycemia Prevention
3. 学会等名	Proc. 10th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Atsuki Kobayashi, Yuya Nishio, Kenya Hayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2. 発表標題	A 350-mV, Under-200-ppm Allan Deviation Floor Gate-Leakage-Based Timer Using an Amplifier-Less Replica-Bias Switching Technique in 55-nm DDC CMOS
3. 学会等名	IEEE Custom Integrated Circuit Conference (CICC 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Kiichi Niitsu
2. 発表標題	CMOS Bioelectronics for Healthcare and Bio-Analysis IoT
3. 学会等名	Emerging Technologies: Communications, Microsystems, Optoelectronics, Sensors (ET CMOS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 CMOS集積回路とプラズマ科学による次世代バイオセンシング
3. 学会等名 第22回 プラズマ医療 サイエンスの扉 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 An Energy-Autonomous, Low-Cost Biosensing Platform Using Supply-Sensing CMOS Integrated Sensor and Bio Fuel Cell for Next-Generation Healthcare IoT
3. 学会等名 Annual World Congress of Nano Science and Technology 2017 (Nano S&T 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 バイオ発電素子と低消費電力CMOS集積回路を用いた 電力自立・発電センシング一体型集積センサ
3. 学会等名 第34回 センサ・マイクロマシンと応用システム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 低消費電力CMOS集積回路システムとバイオ発電素子を用いた電力自立発電センシング一体型集積血糖センサによる糖尿病医療・予防革新～ヘルスケアIoT開発国プロ成果の社会実装に向けて～
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 Live Demonstration: Current-Mode Analog-to-Time Converter for a Large Scale CMOS Biosensor Array
3 . 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2016) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kohei Gamo, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 Live Demonstration: Noise-Immune Current-Integration-Based CMOS Amperometric Sensor Platform with 1.2 um × 2.05 um Electroless-Plated Microelectrode Array for Robust Bacteria Counting
3 . 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2016) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Atsuki Kobayashi, Kei Ikeda, Yudai Ogawa, Matsuhiko Nishizawa, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 An Energy-Autonomous Bio-Sensing System Using a Biofuel Cell and 0.19V 53μW 65nm-CMOS Integrated Supply-Sensing Sensor with a Supply-Insensitive Temperature Sensor and Inductive-Coupling Transmitter
3 . 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2016) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 A Current-Mode Analog-to-Time Converter with Short-Pulse Output Capability Using Local Intra-Cell Activation for High-Speed Time Domain Biosensor Array
3 . 学会等名 IEEE Nordic Circuits and Systems Conference (NORCAS 2016) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kohei Gamo, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 A Current-Integration-Based CMOS Amperometric Sensor with 1.2 μm \times 2.05 μm Electroless-Plated Microelectrode Array for High-Sensitivity Bacteria Counting
3 . 学会等名 ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kei Ikeda, Atsuki Kobayashi, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 A Scalable Time-Domain Biosensor Array Using Logarithmic Cyclic Time-Attenuation-Based TDC for High-Resolution and Large-Scale Bio-Imaging
3 . 学会等名 ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Atsuki Kobayashi, Kei Ikeda, Yudai Ogawa, Matsuhiko Nishizawa, Kazuo Nakazato, and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 Design of an Energy-Autonomous Bio-Sensing System Using a Biofuel Cell and 0.19V 53uW Integrated Supply-Sensing Sensor with a Supply-Insensitive Temperature Sensor and Inductive-Coupling Transmitter
3 . 学会等名 ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Keisuke Kayano, Keisuke Itakura, Atsuki Kobayashi, Yuya Nishio, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2 . 発表標題 Design of an energy-autonomous supply-sensing biosensor platform using biofuel cells and human-body-communication transmitter
3 . 学会等名 9th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Keisuke Itakura, Keisuke Kayano, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A CMOS Electrochemical Impedance Spectroscopy Biosensor in 55nm DDC Technology for High-Sensitivity Cell-State Monitoring
3. 学会等名 9th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kohei Gamo, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 A CMOS-based bacteria-counting sensor with 1024 × 1024 bacteria-sized microelectrode array and current integration circuit
3. 学会等名 9th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaki Kawase, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 NASBA Amplification and Detection of Micro-RNA Using Plasma-Treated CMOS FET-Based Redox Potential Sensor Array
3. 学会等名 9th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuuya Hayashi, Kazuo Nakazato and Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Design and Physical Implementation of Pad-Less CMOS Biosensor Array Chip for Low-Cost Packaging-Less Bio-Imaging Platform
3. 学会等名 9th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials (ISPlasma2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 あなたと考えるあたらしい科学と暮らし 『コンピュータが人間を健康にする未来を目指そう!』
3. 学会等名 サイエンティストクエスト(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 新津 葵一
2. 発表標題 電力自立ヘルスケアIoTに向けたバイオ発電素子と低消費電力CMOS集積回路を用いた発電センシング一体型集積センサ
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Matsunaga, T. Nakanishi, A. Kobayashi, K. Niitsu
2. 発表標題 A Three-Dimensional Millimeter-Wave Frequency-Shift Based CMOS Biosensor using Vertically Stacked Spiral Inductors in LC Oscillators
3. 学会等名 ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Hayashi, S. Arata, G. Xu, S. Murakami, C. D. Bui, T. Doike, M. Matsunaga, A. Kobayashi, K. Niitsu
2. 発表標題 Design of 385 x 385 μm^2 0.165V 270pW Fully-Integrated Supply-Modulated OOK Transmitter in 65nm CMOS for Glasses-Free, Self-Powered, and Fuel-Cell-Embedded Continuous Glucose Monitoring Contact Lens
3. 学会等名 IEEE/ACM Proc. ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Niitsu, T. Sakabe, M. Miyachi, Y. Yamanoi, H. Nishihara, T. Tomo, K. Nakazato
2 . 発表標題 2D Optical Imaging Using Photosystem I Photosensor Platform with 32×32 CMOS Biosensor Array
3 . 学会等名 IEEE/ACM Proc. ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Kobayashi, Y. Nishio, K. Hayashi, S. Arata, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of Gate-Leakage-Based Timer Using an Amplifier-Less Replica-Bias Switching Technique in 55-nm DDC CMOS,
3 . 学会等名 IEEE/ACM Proc. ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Niitsu, Y. Yamaji, A. Kobayashi, K. Nakazato
2 . 発表標題 A Low-Voltage CMOS Electrophoresis IC Using Electroless Gold Plating for Small-Form-Factor Biomolecule Manipulation
3 . 学会等名 IEEE/ACM Proc. ACM/IEEE Asia and South Pacific Design Automation Conference (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. M. Quan, T. Doike, D. C. Bui, K. hayashi, S. Arata, A. Kobayashi, Md. Z. Islam, K. Niitsu
2 . 発表標題 AI-Based Edge-Intelligent Hypoglycemia Prediction System Using Alternate Learning and Inference Method for Blood Glucose Level Data with Low-periodicity
3 . 学会等名 IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Niitsu
2 . 発表標題 CMOS biomedical IoT design for tissue engineering and regenerative medicine
3 . 学会等名 The 3rd Conference on Tissue Engineering and Regenerative Medicine (CTERM 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Kobayashi, K. Hayashi, S. Arata, S. Murakami, G. Xu, and K. Niitsu
2 . 発表標題 A 65-nm CMOS 1.4-nW Self-Controlled Dual-Oscillator-Based Supply Voltage Monitor for Biofuel-Cell-Combined Biosensing Systems
3 . 学会等名 IEEE International Conference on International Symposium Circuits and Systems (ISCAS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Z. Islam, S. Arata, K. Hayashi, A. Kobayashi and K. Niitsu
2 . 発表標題 Various Type of CNT Dispersion Applied to Bio-Fuel Cell for High Yield of Production
3 . 学会等名 11th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials / 12th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Hayashi, S. Arata, G. Xu, S. Murakami, C. D. Bui, A. Kobayashi, and K. Niitsu,
2 . 発表標題 0.27nW Fully-Integrated Supply-Modulated OOK Transmitter in 65nm CMOS for Self-Powered and Low-Cost Continuous Glucose Monitoring Contact Lens
3 . 学会等名 11th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano materials / 12th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Z. Islam, S. Arata, K. Hayashi, A. Kobayashi, Y. Momoi and K. Niitsu
2 . 発表標題 Enhance OCV of CNH dependency in Solid-state CMOS compatible glucose Fuel Cell for next-generation internet of things (IoT)
3 . 学会等名 Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 R. Sakai, S. Murakami, T. Nakanishi, M. Z. Islam, A. Kobayashi, K. Niitsu,
2 . 発表標題 Desing of A CML-Based NMOS-Only SelfOscillating Voltage Doubler for Enabling UltraLow Start-Up Voltage in 65-nm CMOS Technology
3 . 学会等名 2019 Taiwan and Japan Conference on Circuits and Systems (TJCAS 2019 at Nikko) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Jodo, C. D. Bui, K. Uchiyama, M. Z. Islam, A. Kobayashi, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of CMOS GaN Gate Driver for 13.56MHz GaN-Based Power Electronics Application in 180nm High-Voltage CMOS Technology
3 . 学会等名 2019 Taiwan and Japan Conference on Circuits and Systems (TJCAS 2019 at Nikko) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Uchiyama, S. Jodo, S. Murakami, M. Z. Islam, A. Kobayashi, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of On-Chip Integrated Solar Cells in 65nm CMOS Technology for Solar-Cell-Powered Continuous Glucose Monitoring Systems
3 . 学会等名 2019 Taiwan and Japan Conference on Circuits and Systems (TJCAS 2019 at Nikko) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Nakanishi, S. Murakami, A. Kobayashi, Md. Z. Islam, K. Niitsu
2 . 発表標題 A 40-GHz Fully Integrated On-Chip-VNA-based Circulating Tumor Cells Analyzer in 65-nm CMOS Technology
3 . 学会等名 2019 Taiwan and Japan Conference on Circuits and Systems (TJCAS 2019 at Nikko) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Murakami, T. Nakanishi, A. Kobayashi, M. Z. Islam, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of Inductive-Coupling-Based CMOS Biosensor Focusing Dielectric Loss of Dispersion for Detecting Exosomes
3 . 学会等名 2019 Taiwan and Japan Conference on Circuits and Systems (TJCAS 2019 at Nikko) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Z. Islam, S. Arata, K. Hayashi, A. Kobayashi, Y. Momoi and K. Niitsu
2 . 発表標題 1D structural CNH dependency in needle type Solid-state CMOS compatible glu-cose Fuel Cell for open-circuit voltage and their biomedical application
3 . 学会等名 2019 international Conference on Solid State Devices and Materials (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Kobayashi, K. Hayashi, S. Arata, S. Murakami, G. Xu, M. Z. Islam, and K. Niitsu
2 . 発表標題 A 2.1-nW Burst-Pulse-Counting Supply Voltage Monitor for Biofuel-Cell-Combined Biosensing Systems in 180-nm CMOS
3 . 学会等名 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Nakanishi, S. Murakami, A. Kobayashi, M. Z. Islam, and K. Niitsu
2 . 発表標題 A 40-GHz Fully-Integrated CMOS-Based Biosensor Circuit With an On-Chip Vector Network Analyzer for Circulating Tumor Cells Analysis
3 . 学会等名 2019 IEEE NorCAS Conference (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Murakami, T. Nakanishi, A. Kobayashi, M. Z. Islam, K. Niitsu
2 . 発表標題 Verification of Inductive-Coupling-Based CMOS Biosensor Focusing Dielectric Loss of ϵ'' -Dispersion for Detecting Exosomes Through Electromagnetic Simulation
3 . 学会等名 IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Kobayashi, K. Hayashi, S. Arata, G. Xu, S. Murakami, C. D. Bui, T. M. Quan, M. Z. Islam, K. Niitsu
2 . 発表標題 A Solar-Cell-Assisted, 99.66% Biofuel Cell Area Reduced, Biofuel-Cell-Powered Wireless Biosensing System in 65-nm CMOS for Continuous Glucose Monitoring Contact Lenses
3 . 学会等名 IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Murakami, T. Nakanishi, K. Hayashi, A. Kobayashi, M. Z. Islam, and K. Niitsu
2 . 発表標題 A LC-Voltage-Controlled-Oscillator-Based Biosensor Focusing on ϵ'' -Dispersion for Detecting Exosome in 180 nm CMOS
3 . 学会等名 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Uchiyama, S. Jodo, S. Murakami, M. Z. Islam, A. Kobayashi and K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of Solar-Cell-Powered CMOS Image Sensor Array for Energy-Autonomous Optical Imaging Application
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Jodo, T. Iwaki, K. Uchiyama, M. Z. Islam, J. Imaoka, M. Yamamoto and, K. Niitsu
2 . 発表標題 A 180-nm CMOS Gate Driver Using Bootstrap Technique With Short Slew Rate for 13.56-MHz GaN-Based Power Electronics Applications
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Ye, K. Niitsu
2 . 発表標題 Simulation Study of Full Passive Magnetic Human Body Communication in 65-nm CMOS Technology
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 M. Z. Islam, S. Arata, K. Hayashi, A. Kobayashi, Y. Momoi and, K. Niitsu
2 . 発表標題 Wearable devices for biosensing applications via CMOS compatible glucose fuel cell fabricated by carbon nanohorns
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 K. Hayashi, S. Arata, G. Xu, S. Murakami, A. Kobayashi and K. Niitsu
2 . 発表標題 Fully-Integrated Supply-Modulated OOK Transmitter for Self-Powered, Fuel-Cell Embedded, and Low-Cost Continuous Glucose Monitoring Contact Lens
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 T. Nakanishi, S. Murakami, H. O. Kazanci, A. Kobayashi, M. Z. Islam and K. Niitsu
2 . 発表標題 A Widely Tunable CMOS VCO With an Active Inductor for Analyzing CTCs
3 . 学会等名 12th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 M. Z. Islam, S. Arata, K. Hayashi, A. Kobayashi, K. Niitsu
2 . 発表標題 Biomedical Application Via Implantable Devices By CMOS-Compatible Glucose Fuel Cells Using Carbon Nano Horn
3 . 学会等名 International Meeting on Chemical Sensors (IMCS 2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 A. Kobayashi, and K. Niitsu
2 . 発表標題 Low-Voltage Gate-Leakage-Based Timer Using an Amplifier-Less Replica-Bias Switching Technique in 55-nm DDC CMOS
3 . 学会等名 IEEE International Symposium on Integrated Circuits and Systems (ISICAS) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Murakami, K. Niitsu
2 . 発表標題 Widely Tunable CMOS-Based Biosensor with an Active-Inductor-Based VCO for Detecting CTCs and Exosomes
3 . 学会等名 2020 27th IEEE International Conference on Electronics, Circuits & Systems (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 T. Tsujimura, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design and Simulation of 33 GHz 65-nm-CMOS Small-Formfactor Direct-Conversion Receiver for Non-Invasive Continuous Glucose Monitoring
3 . 学会等名 2020 27th IEEE International Conference on Electronics, Circuits & Systems (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Ye, K. Niitsu
2 . 発表標題 Simulation Study of Full Passive Magnetic Human Body Communication in 65-nm CMOS Technology for Temperature Sensing Application
3 . 学会等名 2020 27th IEEE International Conference on Electronics, Circuits & Systems (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 K. Uchiyama, K. Niitsu
2 . 発表標題 Design of Fully-Integrated Self-Powered FM Transmitter Using On-Chip Photodiodes in 65-nm CMOS
3 . 学会等名 2020 27th IEEE International Conference on Electronics, Circuits & Systems (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 G. Chen, D. Bui, X. Yu, M. Z. Islam, A. Kobayashi and K. Niitsu
2. 発表標題 A 72-nW 440-mV Time Register Using Stacked-NMOS-Switched Gated Delay Cell in Biomedical Applications
3. 学会等名 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 AI(人工知能)とIoT(モノのインターネット)によって変革する未来の”無意識な”医療とヘルスケア～世界初の単独自立動作可能エッジAI機能付き持続血糖モニタリングコンタクトレンズの開発を通じて～
3. 学会等名 あいちサイエンスフェスティバル2019@鶴舞中央図書館 「図書館サイエンス夜話」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 小型生物ナビゲーションに向けた発電センシング一体型集積血糖センサ技術の開発
3. 学会等名 第37回日本ロボット学会学術講演会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 AIとIoTの連携による未来の医療・ヘルスケア～単独自立動作可能持続血糖モニタリングコンタクトレンズ～
3. 学会等名 センシング技術コンソーシアム第28回講演会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 生体情報センシングに向けたフレキシブルデバイス技術動向と今後の展望
3. 学会等名 新化学技術推進協会次世代エレクトロニクス分科会講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 AIとIoTが切り開く未来の医療・ヘルスケア ～単独動作可能エッジAI機能付き持続血糖モニタリングコンタクトレンズの研究開発を通して～
3. 学会等名 関西コンバーティングモノづくり研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 ナノテク応用サブナノワット集積ヘルスケアIoT ～単独動作可能・電力自立持続血糖モニタリングコンタクト～
3. 学会等名 第17回ナノテクノロジー総合シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新津葵一
2. 発表標題 Society 5.0 に資するエネルギーハーベスティングとAI・IoT の未来-涙液糖・自然光からのエネルギーハーベスティングと AI・IoT を融合した単独自立動作可能な持続血糖モニタリング機能付きスマートコンタクトレンズ-
3. 学会等名 エネルギーハーベスティングコンソーシアム（EHC）総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kiichi Niitsu
2. 発表標題 Bio-Fuel-Cell-Operated Biosensing System: Fundamental and Forecast
3. 学会等名 IEEE Latin American Symposium on Circuits and Systems (LASCAS) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村上 峻哉
2. 発表標題 低侵襲がん医療の実現に向けた小型広帯域CMOSバイオセンサのためのアクティブインダクタを用いた電圧制御発振器
3. 学会等名 令和2年第10回d. lab-VDECデザインアワード発表 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 内山晃輔
2. 発表標題 オンチップフォトダイオードを用いた電力自立無線送信回路
3. 学会等名 令和2年第10回d. lab-VDECデザインアワード発表 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 城土翔太
2. 発表標題 ブートストラップ回路を用いた低サージ電圧かつ低スイッチング損失ゲート駆動回路
3. 学会等名 令和2年第10回d. lab-VDECデザインアワード発表 (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Kiichi Niitsu	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Springer International Publishing	5. 総ページ数 4
3. 書名 Energy-Autonomous Supply-Sensing Biosensor Platform Using CMOS Electronics and Biofuel Cells (Chapter in Smart Sensors at the IoT Frontier)	

1. 著者名 インタビュー：新津葵一 インタビュアー：日本経済新聞記者	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日本経済新聞	5. 総ページ数 1
3. 書名 針刺さずに血糖値測定 糖尿病予防に期待 名古屋大学など センサー開発	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 送信装置	発明者 新津葵一, 林賢哉, 小林敦希	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-062180	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>研究グループのホームページ http://id-lab.jp 個人のホームページ https://www.niitsulab.info/ 研究代表者の研究成果紹介ページ https://www.niitsulab.info 研究代表者の研究グループ紹介ページ http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/nakazatolab/ 研究代表者の研究成果紹介ページ https://www.niitsulab.info/ 研究代表者の研究グループ紹介ページ http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/nakazatolab/ サイエンティスト・クエスト「コンピュータが人間を健康にする未来を目指そう！」 http://www.miraikan.jst.go.jp/event/1605301120013.html</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
---------------------------	-----------------------	----

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