

9. 自己点検評価報告書

Report of Self-Evaluation

9.1 外部資金獲得状況

Acquired External Funds

(1) 科学研究補助金

※金額は令和元年度分

1. 科学研究費補助金新学術領域研究 (研究領域提案型), 平成 28～令和 2 年度, 「特異構造を含む異種接合の界面制御と電子デバイス展開」, 代表者: 橋詰 保, 9,800 千円.
2. 科学研究費補助金新学術領域研究 (研究領域提案型), 令和元年～令和 2 年度, 「GaN による特異構造を利用した縦型 FET の作製と高性能化に向けた評価技術の検討」, 代表者: 本久 順一, 2,080 千円.
3. 科学研究費補助金基盤研究 (S), 令和元年度, 「知能コンピューティングを加速する自己学習型・革新的アーキテクチャ基盤技術の創出」, (代表者: 本村 真人), 分担者: 池辺 将之, 6,000 千円.
4. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 平成 29～令和元年度, 「半導体ナノワイヤによる Si 基板上発光デバイスの研究」, 代表者: 本久 順一, 4,940 千円.
5. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 平成 30～令和 2 年度, 「使い易いマン・マシンインターフェースのための適応型非線形筋電検出技術の開拓」, 代表者: 葛西 誠也, 5,200 千円.
6. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 平成 29～令和元年度, 「深層畳み込みニューラルネットと有用画像処理における共有演算能力の相互変換手法」, 代表者: 池辺 将之, 3,100 千円.
7. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 平成 29～令和元年度, 「シリコン上の縦型ナノワイヤスピントランジスタのボトムアップ集積」, 代表者: 原 真二郎, 3,300 千円.
8. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 平成 29～令和元年度, 「自己停止酸化機構を利用した窒化物半導体低損傷加工プロセスの開発とトランジスタ応用」, 代表者: 佐藤 威友, 3,100 千円.
9. 科学研究費補助金基盤研究 (B), 令和元年～令和 3 年度, 「Si/III-V 異種接合によるナノワイヤ縦型トンネル FET 立体集積回路技術の確立」, 代表者: 富岡克広, 10,790 千円.

10. 科学研究費補助金挑戦的研究（萌芽），令和元年～令和3年度，「超高速共鳴トンネルトランジスタの開発」，代表者：富岡克広，2,600千円。
11. 科学研究費補助金挑戦的研究（萌芽），令和元～2年度，「専門用語の知識保全エコシステムを有する特定研究グループ向け論文・図表DBの研究」，（代表者：吉岡 真治），分担者：原 真二郎，800千円。

(2) 共同研究

※金額は令和元年度分

1. 民間との共同研究（住友電気工業），「GaN トランジスタのゲート絶縁膜構造の検討に関する研究」，代表者：橋詰 保。
2. 民間との共同研究（三菱電機），「GaN トランジスタノーマリーオフゲート構造開発」，代表者：橋詰 保。
3. 民間との共同研究（サイオクス），「GaN系ヘテロ構造の表面・界面評価に関する研究」，代表者：橋詰 保。
4. 民間との共同研究（富士通），「フィジカルリザバーコンピューティングに関する研究」，代表者：葛西 誠也，710千円。
5. 民間との共同研究（サイオクス），「GaNの光電気化学エッチングに関する研究」，代表者：佐藤 威友。

(3) 政府・民間からの助成金

※金額は令和元年度分

1. NEDO P16007 高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発，平成30年～令和3年，「革新的AIエッジコンピューティング技術の開発／AIエッジデバイスの横断的なセキュリティ評価に必要な基盤技術の研究開発／電氣的読出し技術」，葛西 誠也，21,551千円。
2. 東芝メモリ受託研究 平成30年度，「有用画像処理とDCNNの相互変換技術と悪環境下への最適画像処理」，池辺 将之，1,080千円。
3. 文部科学省科学技術試験研究委託事業，平成28～令和2年度，「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発（パワーデバイス・システム領域）」（研究代表者：加地 徹），研

究分担者：赤澤 正道, 佐藤 威友, 10,000 千円.

4. 公益財団法人 矢崎科学技術振興記念財団：第 34 回 (2016 年度) 一般研究助成 (新材料), 平成 28~令和元年度, 「高品質狭ギャップ化合物半導体ナノワイヤ材料の創生と省エネルギー電子素子応用」 富岡 克広, 2,000 千円.
5. 公益財団法人村田学術振興財団第 35 回研究助成, 平成 31 年度, 「磁区制御された強磁性 CoFe 電極による半導体 InAs ナノワイヤスピントランジスタの研究」 原真二郎, 1,150 千円.
6. 公益財団法人東電記念財団基礎研究助成, 平成 30~令和元年度, 「新しい半導体接合による低電圧スイッチ素子の高性能化に関する研究」, 富岡克広, 4,000 千円.
7. 一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター SCAT 研究助成, 平成 30~令和 2 年度, 「化合物半導体ナノワイヤによる立体縦型トランジスタ高速 CMOS 技術の確立」, 富岡克広, 800 千円.
8. 公益財団法人旭硝子財団研究助成, 令和元~3 年度, 「ナノワイヤトンネル接合による相補型ミリボルト スイッチ集積技術に関する研究」, 代表者：富岡 克広, 2,000 千円.
9. キオクシア株式会社受託研究, 令和元~2 年度, 「化合物半導体ナノワイヤによる高速縦型トランジスタ CMOS 回路技術」, 代表者：富岡 克広, 1,100 千円.

9.2 論文リスト

List of Papers

発表論文数

	2019年4月～2020年3月	1991年4月～2019年3月
(1) 学会誌論文等	24 件	1453 件
(2) 国際会議における講演 うち招待講演	46 件 12 件	1767 件 360 件
(3) 研究会等における講演	7 件	334 件
(4) 国内学会における講演発表	41 件	1858 件

(1) 学会誌論文等 (カッコ内は前身の量子界面エレクトロニクス研究センターの研究を含めた通し番号)

- 1.(1454) 富岡克広: 「III-V 族化合物半導体ナノワイヤトランジスタ集積技術 (解説記事)」 応用物理 第 88 巻 4 号、pp. 245 – 251 (2019).
- 2.(1455) K. Tomioka, H. Gamo, J. Motohisa: “Vertical Tunnel FET Technologies using III-V/Si heterojunction,” ECS Trans., Vol. 92, pp. 71–78 (2019).
- 3.(1456) K. Fukuda, H. Asai, J. Hattori, M. Shimizu, and T. Hashizume: “A time-dependent Verilog-A compact model for MOS capacitors with interface traps,” Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 58, SBBD06-1–6 (2019).
- 4.(1457) D. Gregušová, L. Tóth, O. Pohorelec, S. Hasenöhrl, Š. Haščík, I. Cora, Z. Fogarassy, R. Stoklas, A. Seifertová, M. Blaho, A. Laurenčíková, T. Oyobiki, B. Pécz, T. Hashizume, and J. Kuzmík: “InGaN/(GaN)/AlGaIn/GaN normally-off metal-oxide-semiconductor high-electron mobility transistors with etched access region,” Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 58, SCCD21-1–5 (2019).
- 5.(1458) Keisuke Uemura, Manato Deki, Yoshio Honda, Hiroshi Amano, and Taketomo Sato: “Effect of photoelectrochemical etching and post-metallization annealing on gate controllability of AlGaIn/GaN high electron mobility transistors,” Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 58(SC), pp. SCCD20-1–6, (2019).
- 6.(1459) M. Akazawa and K. Uetake: “Impact of Low-Temperature Annealing on Defect Levels Generated by Mg-Ion-Implanted GaN,” Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 58, pp. SCCB10-1–6 (2019).
- 7.(1460) K. Sasaki, S. Okamoto, S. Tashiro, T. Asai, and S. Kasai: “Formation and characterization of charge coupled structure of polyoxometalate particles and a GaAs-based nanowire for readout of molecular charge states,” Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 58, pp. SDDE13-1–6 (2019).

- 8.(1461) Taketomo Sato, Masachika Toguchi, Yuto Komatsu, and Keisuke Uemura: “Low-Damage Etching for AlGaN/GaN HEMTs Using Photo-Electrochemical Reactions,” *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, Vol. 32, pp. 483–488 (2019).
- 9.(1462) Fumimasa Horikiri, Noboru Fukuhara, Hiroshi Ohta, Naomi Asai, Yoshinobu Narita, Takehiro Yoshida, Tomoyoshi Mishima, Masachika Toguchi, Kazuki Miwa, and Taketomo Sato: “Photoelectrochemical Etching Technology for Gallium Nitride Power and RF Devices,” *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, Vol. 32, pp. 489–495 (2019).
- 10.(1463) Masachika Toguchi, Kazuki Miwa, Taketomo Sato: “Anisotropic Electrochemical Etching of Porous Gallium Nitride by Sub-Bandgap Absorption Due to Franz-Keldysh Effect,” *Journal of The Electrochemical Society*, Vol. 166, pp. H510–H512 (2019).
- 11.(1464) M. Akazawa and S. Kitajima: “Control of Plasma-CVD SiO₂/InAlN Interface by Ultrathin Atomic-Layer-Deposited Al₂O₃ Interlayer,” *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol. 58, pp. SIIB06-1–8 (2019).
- 12.(1465) Masachika Toguchi, Kazuki Miwa, Fumimasa Horikiri, Noboru Fukuhara, Yoshinobu Narita, Takehiro Yoshida, and Taketomo Sato: “Electrodeless photo-assisted electrochemical etching of GaN using a H₃PO₄-based solution containing S₂O₈²⁻ ions,” *Applied Physics Express* Vol. 12, 66504-1–4 (2019).
- 13.(1466) M. Akazawa, S. Kitajima, and Y. Kitawaki: “Control of plasma-CVD SiO₂/InAlN interface by N₂O plasma oxidation,” *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol. 58, pp. 106504-1–7 (2019).
- 14.(1467) Shinjiro Hara, Matthias T. Elm, and Peter J. Klar: “Selective-Area Growth and Transport Properties of MnAs/InAs Heterojunction Nanowires (Invited Paper),” *J. Mater. Res.* Vol. 34, No. 23, pp. 3863–3876 (2019).
- 15.(1468) X. Zeng, D. Zhang, Y. Zhu, M. Chen, H. Chen, S. Kasai, H. Meng, and O. Goto: “Insight into in-plane isotropic transport in anthracene-based organic semiconductors,” *J. Mat. Chem. C*, pp.14275–14283 (2019).
- 16.(1469) K. Ando, K. Ueyoshi, Y. Oba, K. Hirose, R. Uematsu, T. Kudo, M. Ikebe, T. Asai, S. Takamaeda-Yamazaki, and M. Motomura: “Dither NN: hardware/algorithm co-design for accurate quantized neural networks,” *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E102, pp. 2341–2353 (2019).
- 17.(1470) K. Yamamoto, M. Ikebe, T. Asai, M. Motomura, and S. Takamaeda-Yamazaki: “FPGA-based annealing processor with time-division multiplexing,” *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E102-D, No. 12, pp. 2295–2305 (2019).
- 18.(1471) T. Kaneko, K. Orimo, I. Hida, S. Takamaeda-Yamazaki, M. Ikebe, M. Motomura, and T. Asai: “A study on a low power optimization algorithm for an edge-AI Device,” *Nonlinear Theory and Its Applications*, Vol. E10-N, No. 4, pp. 373–389 (2019).

- 19.(1472) S. Yamada, M. Omori, H. Sakurai, Y. Osada, R. Kamimura, T. Hashizume, J. Suda, and T. Kachi: “Reduction of plasma-induced damage in n-type GaN by multistep-bias etching in inductively coupled plasma reactive ion etching,” *Appl. Phys. Express* Vol. 13, pp. 016505-1–5 (2020).
- 20.(1473) S. Ozaki, K. Makiyama, T. Ohki, N. Okamoto, Y. Kumazaki, J. Kotani, S. Kaneki, K. Nishiguchi, N. Nakamura, N. Hara, and T. Hashizume: “Improved DC performance and current stability of ultrathin-Al₂O₃/InAlN/GaN MOS-HEMTs with post-metallization-annealing process,” *Semicond. Sci. Technol.* Vol. 35, 035027-1–7 (2020).
- 21.(1474) Patrick Uredat, Ryutaro Kodaira, Ryoma Horiguchi, Shinjiro Hara, Andreas Beyer, Kerstin Volz, Peter J. Klar, and Matthias T. Elm: “Anomalous Angle-Dependent Magnetotransport Properties of Single InAs Nanowires,” *Nano Lett.*, Vol. 20, No. 1, pp. 618–624 (2020).
- 22.(1475) M. Akazawa, R. Kamoshida, S. Murai, T. Narita, M. Omori, J. Suda, and T. Kachi: “Effects of dosage increase on electrical properties of MOS diodes with Mg-ion-implanted GaN before activation annealing,” *Phys. Status Solidi B*, Vol. 257, pp. 1900367-1–9 (2020).
- 23.(1476) K. Miwa, Y. Komatsu, M. Toguchi, F. Horikiri, N. Fukuhara, Y. Narita, O. Ichikawa, R. Isono, T. Tanaka, and T. Sato: “Self-termination of contactless photo-electrochemical (PEC) etching on aluminum gallium nitride/gallium nitride heterostructures,” *Applied Physics Express*, Vol. 13, pp. 026508-1–4 (2020).
- 24.(1477) F. Horikiri, N. Fukuhara, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, T. Yoshida, T. Mishima, M. Toguchi, K. Miwa, H. Ogami, and T. Sato: “Thermal-assisted contactless photo-electrochemical etching for GaN,” *Applied Physics Express*, Vol. 13, pp. 046501-1–5 (2020).

(2) 国際会議における講演 (カッコ内は前身の量子界面エレクトロニクス研究センターの研究を含めた通し番号)

- 1.(1768) Y. Ou, P. Ambalathankandy, T. Shimada, T. Kamishima, and M. Ikebe: “Automatic Radiographic Quantification of Joint Space Narrowing Progression in Rheumatoid Arthritis Using POC,” 2019 IEEE 16th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI 2019), Venis, Italy, April 8–11 (2019).
- 2.(1769) S. Hara, M. T. Elm, and P. J. Klar: “Transport Properties of MnAs/InAs Heterojunction and InAs Nanowires Formed by Selective-Area Growth (Invited),” 2019 Material Research Society (MRS) Spring Meeting, Phoenix, Arizona, USA, April 22–26 (2019).

- 3.(1770) T. Sato, K. Uemura, and M. Toguchi: “Damage-less Wet Etching for Normally-off AlGa_N/Ga_N HEMTs using Photo-electrochemical Reactions (Invited),” 2019 International Conference on Compound Semiconductor Manufacturing Technology, Minneapolis, USA, April 29–May 2 (2019).
- 4.(1771) T. Hashizume: “MOS interface control for Ga_N power transistors (Invited),” Compound Semiconductor Week 2019 (CSW2019), Nara, Japan, May 19–23 (2019).
- 5.(1772) R. Kamoshida, K. Uetake, S. Murai, and M. Akazawa: “Investigation of Impact of Dosage on Electrical Properties of Mg-Ion-Implanted Ga_N before Activation Annealing Using MOS Structures,” Compound Semiconductor Week 2019 (CSW2019), Nara, Japan, May 19–23 (2019).
- 6.(1773) J. Motohisa, H. Kameda, M. Sasaki, K. Tomioka: “Radiative and Nonradiative Tunneling in Nanowire Light-Emitting Diodes,” Compound Semiconductor Week 2019 (CSW2019), Nara, Japan, May 19–23 (2019).
- 7.(1774) H. Gamo, J. Motohisa, K. Tomioka: “Demonstration of InAs nanowire vertical transistors,” Compound Semiconductor Week 2019 (CSW2019), Nara, Japan, May 19–23 (2019).
- 8.(1775) K. Tomioka, A. Yoshida, H. Gamo: “Heteroepitaxial growth of InGaAs/InP/InAlAs/InP core-multishell nanowires on Si for a complementary tunnel FETs,” Compound Semiconductor Week 2019 (CSW2019), Nara, Japan, May 19–23 (2019).
- 9.(1776) R. Lu, K. Shimizu, X. Yin, Y. Ueba, M. Ishikawa, M. Kitamura, S. Kasai: “Formation and Characterization of 2D Random Si Nano-Pattern Using Resist Collapse for Nano-Artifact Metrics,” 2019 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD2019), Busan, Korea, July 1–3 (2020).
- 10.(1777) F. Horikiri, N. Fukuhara, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, T. Yoshida, T. Mishima, M. Toguchi, K. Miwa, and T. Sato: “Ga_N Wet Etching Process for Power and RF Devices (Invited),” 2019 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD2019), Busan, Korea, July 1–3 (2020).
- 11.(1778) T. Hashizume and T. Sato: “Interface control of Al₂O₃-based MOS structures for advanced Ga_N transistors (Invited),” The 13th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-13), Bellevue, Washington, July 7–12 (2019).
- 12.(1779) S. Kaneki and T. Hashizume: “Stable C-V characteristics of Al₂O₃/m-plane Ga_N structures at high temperatures,” The 13th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-13), Bellevue, Washington, July 7–12 (2019).
- 13.(1780) M. Akazawa and R. Kamoshida: “Detection of Deep Level States Generated in Ga_N by Mg-Ion Implantation Using Conductance Method for MOS Diodes,”),” The 13th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-13), Bellevue, Washington, July 7–12 (2019).

- 14.(1781) X. Yin and S. Kasai: “ Atomic Scale Gap in Ni-Graphene Interface and Its Effect on Contact Resistance, ” The 21st International Conference on Electron Dynamics in Semiconductors, Optoelectronics and Nanostructures (EDISON21), Nara, Japan, July 14–19 (2019).
- 15.(1782) F. Horikiri, N. Fukuhara, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, T. Yoshida, T. Mishima, M. Toguchi, K. Miwa, and T. Sato: “ GaN Wet Etching Process (Invited), ” 13th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics, Toyama, Japan, August 26–29, (2019).
- 16.(1783) K. Miwa, M. Toguchi, T. Sato: “ Photo-electrochemical etching optimized for high-doped n-type GaN, ” 13th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics, Toyama, Japan, August 26–29, (2019).
- 17.(1784) K. Takeda, M. Toguchi, T. Sato: “ Characterization of processing-damage induced on n-GaN surface utilizing electrochemical methods, ” 13th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics, Toyama, Japan, August 26–29, (2019).
- 18.(1785) F. Horikiri, N. Fukuhara, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, T. Yoshida, T. Mishima, M. Toguchi, K. Miwa, and T. Sato: “ GaN Wet Etching Process for Power and RF Devices (Invited), ” 2019 International Conference on Solid State Devices and Materials, Nagoya, Japan, September 2–5 (2019).
- 19.(1786) K. Teramoto, R. Horiguchi, Y. Adachi, M. Akabori, and S. Hara: “ Thickness and Aspect Ratio Dependences of Magnetic Domain Structures in Patterned CoFe Thin Films on GaAs (001) Substrates, ” 2019 International Conference on Solid State Devices and Materials, Nagoya, Japan, September 2–5 (2019).
- 20.(1787) R. Kamoshida, S. Murai, and M. Akazawa: “ Effects of Deep Level States Generated by Mg-Ion Implantation on Electrical Properties of GaN MOS Diodes before Activation Annealing, ” 2019 International Conference on Solid State Devices and Materials, Nagoya, Japan, September 2–5 (2019).
- 21.(1788) P. Uredat, R. Horiguchi, R. Kodaira, S. Hara, P. J. Klar, and M. T. Elm: “ Anomalous Angle-Dependent Magnetoresistance in InAs Nanowires, ” Nanowire Week 2019, Pisa, Italy, Sep. 23–27 (2019).
- 22.(1789) T. Akamatsu, M. Sasaki, H. Kameda, K. Tomioka, J. Motohisa: “ InP/InAsP/InP heterostructure nanowire LEDs for a single photon emitter, ” Nanowire Week 2019, Pisa, Italy, Sep. 23–27 (2019).
- 23.(1790) Y. Katsumi, H. Gamo, J. Motohisa, K. Tomioka: “ First demonstration of vertical surrounding-gate transistor using InP nanowires, ” Nanowire Week 2019, Pisa, Italy, Sep. 23–27 (2019).
- 24.(1791) K. Tomioka, J. Motohisa: “ Selective-Area Epitaxy of III-V Nanowires on Si and Their Switching Applications (Invited) , ” 7th International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures (Semicon Nano 2019), Kobe, Japan, Sep. 24–27 (2019).

- 25.(1792) T. Hashizume: “Improved Al₂O₃ gate technology for high-power and high-frequency GaN transistors (Invited),” International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM2019), Kyoto, Japan, Sep.29–Oct.4 (2019).
- 26.(1793) K. Tomioka, H. Gamo, J. Motohisa: “ Vertical Tunnel FET Technologies Using III-V/Si Heterojunction (Invited),” The 236th ECS meeting, Atlanta, USA, Oct. 13–17 (2019).
- 27.(1794) M. Shimauchi, K. Miwa, M. Toguchi, T. Sato, J. Motohisa: “ Fabrication of GaN Nanowires by Wet Etching Using Electrodeless Photo-Assisted Electrochemical Etching and Alkaline Solution Treatment,” The 32nd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2019), Hiroshima, Japan, Oct. 28–31 (2019).
- 28.(1795) H. Gamo, J. Motohisa, K.Tomioka: “ InAs/InP Core-Shell Nanowire Channel for High-Mobility Vertical Surrounding-Gate Transistor,” The 32nd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2019), Hiroshima, Japan, Oct. 28–31 (2019).
- 29.(1796) K. Teramoto, R. Horiguchi, Y. Adachi, M. Akabori, and S. Hara: “ Applied External Magnetic Field Dependence of Magnetic Domain Structures in Patterned CoFe Thin Films on GaAs (001) Substrates,” The 32nd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2019), Hiroshima, Japan, Oct. 28–31 (2019).
- 30.(1797) S. Saito, K. Sasaki, and S. Kasai: “ Observation of Synchronized Charge Behavior in a Polyoxometalate Nanoparticle Using a GaAs-Based Nanowire Charge Detector, ” The 32nd International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2019), Hiroshima, Japan, Oct. 28–31 (2019).
- 31.(1798) Y. Komatsu, M. Toguchi, and T. Sato: “ Precise control in recessed-gate etching for AlGaIn/GaN HEMTs by utilizing photo- electrochemical reactions,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019), Okinawa, Japan, November 10–15 (2019).
- 32.(1799) F. Horikiri, N. Fukuhara, Y. Narita, T. Yoshida, M. Toguchi, K. Miwa, and T. Sato: “ Simple Photoelectrochemical Etching for GaN HEMT Application,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019), Okinawa, Japan, November 10–15 (2019).
- 33.(1800) M. Toguchi, K. Miwa, F. Horikiri, N. Fukuhara, Y. Narita, T. Yoshida, and T. Sato: “ Evaluation of Radical Production Rate from S₂O₈²⁻ ions for GaN Etching,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019), Okinawa, Japan, November 10–15 (2019).
- 34.(1801) M. Shimauchi, K. Miwa, M. Toguchi, T. Sato, J. Motohisa: “ Fabrication of GaN nanowires by wet processes using electrodeless photo-assisted electrochemical etching and alkaline solution treatment,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019), Okinawa, Japan, November 10–15 (2019).

- 35.(1802) K. Isobe and M. Akazawa: “Effects of Surface Oxide Reduction Prior to Metallization on Electrical Properties of GaN-on-GaN Schottky Diodes,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS2019), Okinawa, Japan, November 10–15 (2019).
- 36.(1803) Shunta Murai, Ryo Kamoshida, and M. Akazawa: “Effects of Long-Term Low-Temperature Annealing on Mg-Ion Implanted GaN,” The 9th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors, Okinawa (APWS2019), Japan, November 10–15 (2019).
- 37.(1804) Y. Katsumi, H.Gamo, T.Akamatsu, J. Motohisa, K. Tomioka: “Vertical Surrounding-gate Transistor Using InP Nanowires,” International School and Symposium on Nanoscale Transport and Photonics (ISNTT 2019), Atsugi, Japan, Nov. 18–22 (2019).
- 38.(1805) H. Gamo, T. Akamatsu, J. Motohisa, K. Tomioka: “Performance Analysis of InAs/InP Core-shell Nanowire Vertical Surrounding-gate Transistors,” International School and Symposium on Nanoscale Transport and Photonics (ISNTT 2019), Atsugi, Japan, Nov. 18–22 (2019).
- 39.(1806) R. Horiguchi, K. Teramoto, Y. Adachi, M. Akabori, and S. Hara: “Aspect Ratio Dependence of Magnetization Switching in CoFe Nanolayers Patterned on GaAs (001) Substrates,” 8th International Symposium on Control of Semiconductor Interfaces (ISCSI-VIII), Sendai, Japan, November 27–30 (2019).
- 40.(1807) P. Ambalathankandy, Y. Ou, J. Kochiyil, S. Takamaeda, M. Motomura, T. Asai, and M. Ikebe : “Radiography Contrast Enhancement: Smoothed LHE Filter a Practical Solution for Digital X-Rays with Mach Band,” 2019 International Conference on Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA 2019), Perth, Australia, December 2–4 (2019).
- 41.(1808) Y. Komatsu, M. Toguchi, and T. Sato: “Precise Control in Threshold Voltage of Al-GaN/GaN HEMTs by Photoelectrochemical Etching,” Materials Research Meeting 2019, Yokohama, Japan, December 10–14 (2019).
- 42.(1809) M. Toguchi, K. Miwa, F. Horikiri, N. Fukuhara, Y. Narita, T. Yoshida, and T. Sato: “Contactless Photoelectrochemical Etching of n-GaN in $K_2S_2O_8$ solution,” Materials Research Meeting 2019, Yokohama, Japan, December 10–14 (2019).
- 43.(1810) F. Horikiri, N. Fukuhara, Y. Narita, T. Yoshida, M. Toguchi, K. Miwa, and T. Sato: “Simple Photoelectrochemical Etching of GaN for RF Application,” Materials Research Meeting 2019, Yokohama, Japan, December 10–14 (2019).
- 44.(1811) S. Kasai: “Amoeba-inspired electronic computer solving optimization problem,” International Symposium for Neuromorphic Hardware Research Center, Kitakyushu, Fukuoka, Japan, Dec. 11–12 (2019).

- 45.(1812) Junichi Motohisa and Katsuhiko Tomioka: “InP-based Nanowires Towards On-demand Single Photon Emitters (Invited),” XXth International Workshop on Physics of Semiconductor Devices (IWPSD 2019), Kolkata, India, December 17–20 (2019).
- 46.(1813) F. Horikiri, N. Fukuhara, M. Toguchi, and T. Sato: “GaN Wet Etching Process for HEMT Devices (Invited),” 12th International symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials, Nagoya, Japan, March 8–11 (2020).

(3) 研究会等における講演 (カッコ内は前身の量子界面エレクトロニクス研究センターの研究を含めた通し番号)

- 1.(335) 呂任鵬, 清水克真, 殷翔, 上羽陽介, 石川幹雄, 北村満, 葛西誠也: 「ナノ人工物メトリクスのための2次元ランダム構造形成プロセス最適化と電氣的読出しの実験的検討」電子情報通信学会シリコン材料・デバイス-電子部品・材料-電子デバイス合同研究会, 浜松 (2019).
- 2.(336) 佐藤 威友: 「窒化物半導体の電気化学エッチングとデバイス応用 (招待講演)」日本表面真空学会 関西支部 合同セミナー 2019, 大阪 (2019).
- 3.(337) 池上高広, 平田脩馬, 澤口浩太郎, 永安佑次, 金澤悠里, 池辺将之: 「製造バラツキを考慮した CMOS テラヘルツイメージセンサ向けピクセル利得バラツキ補償機構」映像情報メディア学会研究会, 札幌 (2019).
- 4.(338) 葛西誠也, 呂任鵬, 清水克真, 殷翔, 上羽陽介, 石川幹雄, 北村満, 法元盛久, 成瀬誠, 松本勉: 「ナノ人工物メトリクスを実現するランダムナノ構造形成と電氣的読出技術 (招待講演)」電子情報通信学会シリコン材料・デバイス研究会, 仙台市 (2019).
- 5.(339) 富岡克広: 「III-V 族化合物半導体ナノワイヤチャネルの電子素子応用 (招待講演)」第24回半導体におけるスピン工学の基礎と応用 (PASPS-24)、仙台 (2019).
- 6.(340) 葛西誠也: 「非線形電子デバイスによる生物機能の模倣と理解 (招待講演)」電子情報通信学会システムナノ技術に関する特別研究専門委員会第3回研究会, 東京 (2020).
- 7.(341) 葛西誠也: “Nature- and bio-inspired electronic devices making use of fluctuation” ナノ学会ナノ機能・応用部会合同研究会, 北九州市 (2020).

(4) 国内学会における講演発表 (カッコ内は前身の量子界面エレクトロニクス研究センターの研究を含めた通し番号)

- 1.(1859) 田嶋孝一, 稲田一稀, 葛西誠也:「振動型感覚フィードバックシステムにおける皮膚振動情報の定量評価」2019年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 豊中 (2019).
- 2.(1860) 大沼 柊, 齊藤 健太, 末藤 直樹, 葛西 誠也, 青野 真士:「粘菌型自律歩行ロボット行動決定のための動態時系列センシング」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 3.(1861) 齊藤 健太, 末藤 直樹, 葛西 誠也, 青野 真士:「アモeba電子計算システムにおける最大カット問題のマッピングとその求解」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 4.(1862) 越智 亮太, 安藤 祐次, 金木 奨太, 橋詰 保:「 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{AlGaIn}/\text{GaIn}$ 構造の界面制御と MOS-HEMT 特性」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 5.(1863) 青島 慶人, 堀田 昌宏, 金木 奨太, 須田 淳, 橋詰 保:「PMA 処理を行った $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{GaIn}$ MOS ダイオードにおけるガンマ線照射によるフラットバンド電圧の負方向シフトの膜厚依存性」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 6.(1864) 鈴木 洗三郎, 堀口 竜麻, 飯田 勝也, 原 真二郎:「外部印加磁場による Si 上 MnAs ナノディスクの磁化反転評価」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 7.(1865) 寺本 圭吾, 堀口 竜麻, 足立 裕介, 赤堀 誠志, 原 真二郎:「GaAs (001) 基板に形成した CoFe 薄膜パターンニングの磁区観察」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 8.(1866) 北澤 佑記, 堀口 竜麻, 小平 竜太郎, Wipakorn Jevasuwan, 深田 直樹, 原 真二郎:「VLS 法による Si ナノワイヤの成長方向のシランガス分圧依存性評価」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 9.(1867) 吉岡 真治, 大久保 好章, 尹 磊, 原 真二郎, 鈴木 晃, 高山 英紀, 石井 真史:「更新可能な用語抽出機能を持つ小規模研究グループ向け論文・図表データベースの構築」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 10.(1868) 佐藤 威友, 渡久地 政周:「III-V 族化合物半導体のウェットエッチング –窒化物半導体に関する最近の話題を中心に– (招待講演)」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 11.(1869) 武田 健太郎, 渡久地 政周, 佐藤 威友:「電気化学インピーダンス法を用いた n-GaIn 加工表面の評価 (2)」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 12.(1870) 三輪 和希, 渡久地 政周, 佐藤 威友:「高濃度 n 型 GaIn 基板に対する光電気化学 (PEC) エッチングの調査」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 13.(1871) 小松 祐斗, 渡久地 政周, 齊藤 早紀, 三好 実人, 佐藤 威友:「AlGaInN/AlGaIn ヘテロ構造の光電気化学エッチング (2)」第80回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).

- 14.(1872) 渡久地 政周, 三輪 和希, 堀切 文正, 福原 昇, 成田 好伸, 吉田 丈洋, 佐藤 威友: 「 $K_2S_2O_8/H_3PO_4$ 混合溶液を用いた n-GaN のコンタクトレスエッチング」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 15.(1873) 蒲生 浩憲, 富岡 克広: 「Si 上 InGaAs/GaSb コアシェルナノワイヤ選択成長」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 16.(1874) 蒲生 浩憲, 本久 順一, 富岡 克広: 「InAs/InP コアシェルナノワイヤ縦型サラウンディングゲートトランジスタにおける変調ドープ構造の検討」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 17.(1875) 勝見 悠, 蒲生 浩憲, 本久 順一, 富岡 克広: 「InP ナノワイヤサラウンディングゲートトランジスタのスイッチング特性評価」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 18.(1876) 赤松 知弥, 佐々木 正尋, 富岡 克広, 本久 順一: 「InP ナノワイヤ量子ドットの熱アニールによる直径微細化と発光特性」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 19.(1877) 島内 道人, 三輪 和希, 渡久地 政周, 佐藤 威友, 本久 順一: 「コンタクトレス光電気化学エッチング及びウェットエッチングによる窒化ガリウムナノワイヤの作製」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 20.(1878) 本久 順一: 「(招待講演) GaN 系ナノワイヤによる縦型 FET に向けて」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 21.(1879) 鴨志田 亮, 村井 駿太, 赤澤 正道: 「Mg イオンを注入した GaN で構成した MOS ダイオードの界面準位アドミッタンスの解析」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 22.(1880) 村井 駿太, 鴨志田 亮, 赤澤 正道: 「Mg イオン注入した GaN に対する長時間低温熱処理の効果」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 23.(1881) 磯部 一輝, 赤澤 正道: 「GaN ショットキー障壁ダイオードに対するフォトリソグラフィー現像工程の影響」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 24.(1882) 北脇 侑弥, 赤澤 正道: 「InAlN プラズマ酸化膜の XPS による評価」 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 札幌 (2019).
- 25.(1883) 勝見 悠, 蒲生 浩憲, 赤松 知弥, 本久 順一, 富岡 克広: 「InP ナノワイヤサラウンディングゲートトランジスタのスイッチング特性評価」 The 38th Electronic Materials Symposium (EMS 38), 榎原 (2019).
- 26.(1884) 蒲生 浩憲, 赤松 知弥, 本久 順一, 富岡 克広: 「高移動度サラウンディングゲートトランジスタにおける InAs/InP コアシェルナノワイヤヘテロ構造の検討」 The 38th Electronic Materials Symposium (EMS 38), 榎原 (2019).
- 27.(1885) 島内 道人, 三輪 和希, 渡久地 政周, 佐藤 威友, 本久 順一: 「コンタクトレス光電気化学エッチングとアルカリ溶液処理による窒化ガリウムナノワイヤの作製」 The 38th Electronic Materials Symposium (EMS 38), 榎原 (2019).

- 28.(1886) 池辺 将之:「32 × 32 画素並列 ADC 構成によるグローバルシャッタ型 CMOS テラヘルツイメージセンサ (招待講演)」シンポジウム「テラヘルツ科学の最先端 VI」, 東京 (2019).
- 29.(1887) 池辺 将之:「1 画素単位で輝度を適切に制御する高速かつグローバル・ローカル適応型画像処理 (招待講演)」光とレーザーの科学技術フェア 2019「究極を目指すイメージセンシングセミナー」, 東京 (2019).
- 30.(1888) 佐々木 翔太, 橋詰 保:「原子層堆積法で形成した Al₂O₃/GaN 構造の界面特性評価」, 第 55 回 応用物理学会北海道支部 第 16 回 日本光学会北海道支部 合同学術講演会, 札幌 (2020).
- 31.(1889) 齊藤 健太, 葛西 誠也, 青野 真士:「巡回セールスマン問題に対するアモeba電子計算システムの解探索性能」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 32.(1890) 堀口 竜麻, 寺本 圭吾, 足立 裕介, 赤堀 誠志, 原 真二郎:「GaAs (001) 基板の上に形成した CoFe ナノレイヤパターンニングにおけるスイッチング磁場の膜厚依存性」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 33.(1891) 武田 健太郎, 山田 真嗣, 渡久地 政周, 加地 徹, 佐藤 威友:「電気化学的手法を用いた ICP-RIE 加工 n-GaN 表面の評価」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 34.(1892) 渡久地 政周, 三輪 和希, 堀切 文正, 福原 昇, 成田 好伸, 市川 磨, 磯野 僚多, 田中 丈士, 佐藤 威友:「コンタクトレス光電気化学エッチングによるリセスゲート AlGaIn/GaN HEMT の作製」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 35.(1893) 堀切 文正, 福原 昇, 太田 博, 浅井 直美, 成田 好伸, 吉田 丈洋, 三島 友義, 渡久地 政周, 三輪 和希, 大神 洗貴, 佐藤 威友:「GaIn の光電気化学 (PEC) エッチングが有する可能性 (3) 加熱によるエッチング速度の向上」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 36.(1894) 三輪 和希, 大神 洗貴, 渡久地 政周, 堀切 文正, 福原 昇, 成田 好伸, 吉田 丈洋, 佐藤 威友:「加熱による硫酸ラジカルの生成と n-GaN 光電気化学 (PEC) エッチングへの応用」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 37.(1895) 蒲生 浩憲, 富岡 克広:「Si 上 InAs/GaSb コアシェルナノワイヤ選択成長」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 38.(1896) 田井 良樹, 赤松 知弥, 蒲生 浩憲, 本久 順一, 富岡 克広:「InP(111)B 基板上的 AlInAs ナノワイヤ選択成長」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 39.(1897) 村井 駿太, 鴨志田 亮, 呉 恩誠, 赤澤 正道:「Mg イオン注入 GaN の電気的特性に対する低温長時間キャップアニールにおけるキャップ層材料の影響」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).
- 40.(1898) 北脇 侑弥, 赤澤 正道:「GaN 上のシリコン熱酸化膜形成」第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 東京 (2020).

- 41.(1899) 大沼 柊, 斉藤 健太, 末藤 直樹, 葛西 誠也, 青野 真士:「粘菌型自律歩行ロボットの身体感覚による路面状態センシング」2020年電子情報通信学会総合大会, 東広島(2020).

9.3 特許

Patents

1. 日本国特許出願 2018-086053 「構造体の製造方法および中間構造体」発明者：堀切文正，福原昇，佐藤威友，渡久地政周.
2. ヨーロッパ特許登録 2797226 「信号再生装置及び信号再生方法」発明者：葛西誠也，田所幸浩，一木輝久 (2019.11.27 登録).
3. 米国特許登録 US Patent 10,403,498 “ Group III-V compound semiconductor nanowire, field effect transistor, and switching element ” 発明者：富岡克広、福井孝志 (2019.9.3 登録).
4. 米国特許登録 US Patent 10,381,489 “ Tunnel field effect transistor ” 発明者：富岡克広、福井孝志 (2019.9.3 登録).
5. 日本国特許登録 6600918 「トンネル電界効果トランジスタ」発明者：富岡克広、福井孝志 (2019.10.18 登録).