

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H05736

研究課題名（和文）多階層シミュレーションによる新規多様材料プラズマプロセスの量子論的理解

研究課題名（英文）Quantum Theoretical Analyses of Plasma Processing for Novel and Diverse Materials Using Multi-Scale Numerical Simulations

研究代表者

浜口 智志（Hamaguchi, Satoshi）

大阪大学・工学研究科・教授

研究者番号：60301826

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 116,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、新規プラズマプロセス開発に必要なプラズマ物質相互作用の学術基盤を確立することを目的に、量子力学シミュレーションを中心とした多階層シミュレーション・システムを実現し、対応する実験によるシミュレーション結果の検証と個別シミュレーション・コードの新規開発と高度化を行った。更に、このシミュレーション・システムを活用し、各種半導体プロセス・バイオ材料改質における表面反応機構の解明と新規プロセスの提案を行った。また、医学部と共同で開発した人工骨表面処理術等、半導体・バイオ材料いずれの分野においても、本研究に端を発した技術の実用化を産業界のパートナーとともに実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究のように、プラズマ表面相互作用研究に関して、量子力学シミュレーションを中心とした多階層シミュレーションを実行し、且つ、その結果を、対応するビームやプラズマ実験により検証可能な研究グループは、国内外を通して他に例がなく、その研究手法は、極めて独創的である。本研究により、プラズマからの低エネルギーイオン入射によるプラズマ表面相互作用の新しい学術が創成されると同時に、新規材料プロセス解析用の多階層シミュレーション・システムは、マクロからミクロにつながるプラズマプロセス現象を統一的に理解する手法を提供するという意味で、その学術的・社会的意義は、極めて大きい。

研究成果の概要（英文）：The goal of this study is to achieve fundamental understanding of plasma-surface interactions of advanced plasma processes used in the modern industries. To meet this goal, we have established a multi-scale coupled simulation system connecting density-functional-theory (DFT)-based first principles quantum mechanical simulations of surface chemical reactions with macroscopic plasma simulations via several intermediate-scale simulations for the system. The simulation system was verified and improved by the comparative study with corresponding experiments that we also performed simultaneously. In addition, using this simulation system, we have clarified surface reaction mechanisms of various plasma processes used in the semiconductor industry. As to biomaterial processing, we have established a new technique for surface modification of artificial bones via plasma polymerization.

研究分野：プラズマ科学

キーワード：プラズマプロセス 反応性プラズマ プラズマ表面相互作用 数値シミュレーション 原子層プロセス 分子動力学シミュレーション 第一原理シミュレーション

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、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

近年、プラズマを用いた表面改質技術において、イオン入射エネルギーを低く抑え、ラジカル等の反応活性種による化学反応を用いて、エッチング・薄膜堆積・表面改質を、原子層レベルの精度で行うプラズマプロセスが求められている。これらの表面反応は、従来の高エネルギーイオンを用いたプロセスに比べ、化学反応性が高いため、その解析には、量子力学シミュレーションが必要不可欠である。しかしながら、国内外において、プラズマプロセスの解析に、量子力学による物性解析と、低エネルギーイオンによる物理的インパクトの解析を連成して行っている研究グループは存在しない。本研究は、プラズマ中のイオン・中性ラジカル・光・電子のシナジー効果と物質表面の相互作用に関するこれまでの研究を進展させ、量子力学シミュレーションを中心とした**多階層 (マルチスケール) シミュレーション**を用いて、プラズマプロセスにおける、非熱平衡条件下でのプラズマ表面相互作用を統合的に理解するための学術基盤の確立を目指すというもので、世界でも、極めて、ユニークな研究課題である。本研究は、基礎科学としてのプラズマ物理学の学際的な新たな境地を開拓する研究課題である。

本研究開始以前において、研究代表者らは、セル内粒子 (PIC)・モンテカルロ (MC) 衝突法を用いたプラズマ・シミュレーション・コードを開発済みであり、また、量子力学シミュレーションを用いて得た原子間相互作用のデータを用いて、シリコン及び炭素系材料プロセスに対する分子動力学 (MD) シミュレーション・コードも開発済みであった。また、イオン・ラジカルビーム照射実験により、様々な材料のプラズマ照射効果を実験的に確認してきた。近年の半導体デバイスでは、不揮発性メモリ等で、従来にない新規材料の超微細化プロセスが要求されるが、例えば、遷移金属酸化物 (CuO, ZnO 等) の、炭化水素 (CxHy) プラズマによる反応性イオンエッチング (RIE) では、化学的 (反応性イオン) エッチング率が、金属の化学的に性質に依存して大きく異なり、その差を生じる物理機構の多くが、本研究開発当時は、不明のままであった。Si や C 系化合物の RIE の理解や、物理的スパッタリングを中心とした、これまでの学術体系では、これらの金属酸化物のエッチングプロセス機構について説明することはできない。本研究は、こうした疑問に答えることを目的として計画した。

2. 研究の目的

プラズマを用いた表面改質は、半導体デバイス製造プロセスから、バイオ材料プロセスまで、産業界で幅広く活用されている。これらの最先端の応用プロセスでは、低い入射エネルギーや紫外光の影響下での非熱平衡化学反応が、様々な新規基板材料に対して利用され、これまでのプラズマ表面相互作用の学術体系では、理解不能な様々な現象が確認されている。こうしたデリケートな非熱平衡表面化学反応を理解するためには、量子論的解析が必要不可欠である。本研究では、量子シミュレーションを最大限に活用した、**多階層シミュレーション**を用いて、低エネルギーイオン照射による原子層プラズマプロセスの物理機構を理解するための学術基盤を確立することを目的とする。これにより、ラジカル等による化学反応が主体となる最先端半導体プロセスやプラズマバイオプロセスの新しい学術体系の創生が可能となると期待される。

本研究では、開発済みの PIC/MCC プラズマ・シミュレーション・コードと古典的 MD シミュレーション・コードを進展させ、かつ、当研究室に既存の、あるいは、研究分担者や他の共同研究者が開発した量子論的シミュレーション・コード、第一原理 MD コード、流体モデル・プラズマ・コードを連成する**多階層シミュレーション・システム**を開発して、新規材料に対する新規プロセスを解析する。

3. 研究の方法

本研究の目的を達成するためには、各種シミュレーション・コードを、**多階層間で連成**して解くことにより、現実のプラズマプロセスにおいて、プラズマのマクロな量を調整することにより、物質の表面改質・加工を原子レベルで制御するのと同様な、シミュレーション解析技術確立する必要がある。このため、次に示す、一連のシミュレーション・コードの技術開発とその連成シミュレーションを可能とする環境を本研究で確立した。

- 1) 現実のプラズマプロセス装置をモデル化可能な、流体モデルに基づくプラズマ・シミュレーション・コードの確立。
- 2) 流体モデルに基づくプラズマ・シミュレーションでは解像の難しいシーンを高精度に再現可能な PIC/MCC シミュレーション・コード技術の確立。及び、PIC/MCC コードが間に入ることによる、流体モデル・プラズマ・シミュレーション・コードと原子レベル・シミュレーション・コードとの連成技術の確立。

3) 原子レベル・シミュレーション・コード技術と、その PIC/MCC シミュレーション・コードとの連成技術の確立。ここでいう原子レベル・シミュレーション・コードとは、原子間相互作用の古典的モデルによる古典MDシミュレーション、密度汎関数法(DFT)に基づく第一原理量子シミュレーションをさす。後者は、特に、系の全エネルギー計算と、DFTに基づく第一原子MDシミュレーションに分けられる。

4) 実験による各種シミュレーション・コードの精度・信頼性・適用範囲の確認。具体的には、マルチビーム照射装置、原子層プロセス(ALP)解析装置、容量結合型(CCP)平行平板プラズマプロセス装置を用いた実験を行い、実験結果をシミュレーション結果と

比較した。特に、医療応用分野では、医学部の協力を得て、プロセス後のサンプル(プラズマ改質人工骨)を動物の体内に導入した *in vivo* 実験も行った。

4. 研究成果

1) プラズマ流体シミュレーション

研究目的: 実験に用いるプラズマプロセス装置をモデル化する。

成果:

軸対象 2次元シミュレーションは、各種気体放電に対応したものを開発した。精度は、導入する気相化学反応の種類と反応速度定数の精度によるため、解析するプラズマの特性と必要な精度に応じて、その都度調整する必要があるが、シミュレーション・ツールとしては完成した。図2に、本研究で用いたプラズマ実験装置の内部構造の写真とその図面を示す。また、図3にこの装置を用いたRF放電のシミュレーション結果を示す。このシミュレーションにより、電圧印加電極面内のプラズマの非一様性、基板面内の各点におけるイオン・電子・各種ラジカルフラックスに関する情報が得られる。この結果は、次の述べるPIC/MCCシミュレーション、及び、プラズマ中のプローブ測定結果と比較検討した。

2) PIC/MCC シミュレーション

研究目的: 上記流体シミュレーションの精度検証とシース・モデルの確立。

成果:

空間1次元速度空間2次元のPIC/MCCコードを開発し、上記流体シミュレーションの1次元版と厳密比較に使い、流体モデルの問題点と誤差を明らかにした。全く同じ反応系を用いても、低圧放電においては、PIC/MCCと流体モデルの差異は大きく、その結果は、流体モデルのハイブリッド化に貢献している。また、シースを通して表面に入射する気相種の同定により、多階層間連成シミュレーションを可能とした。

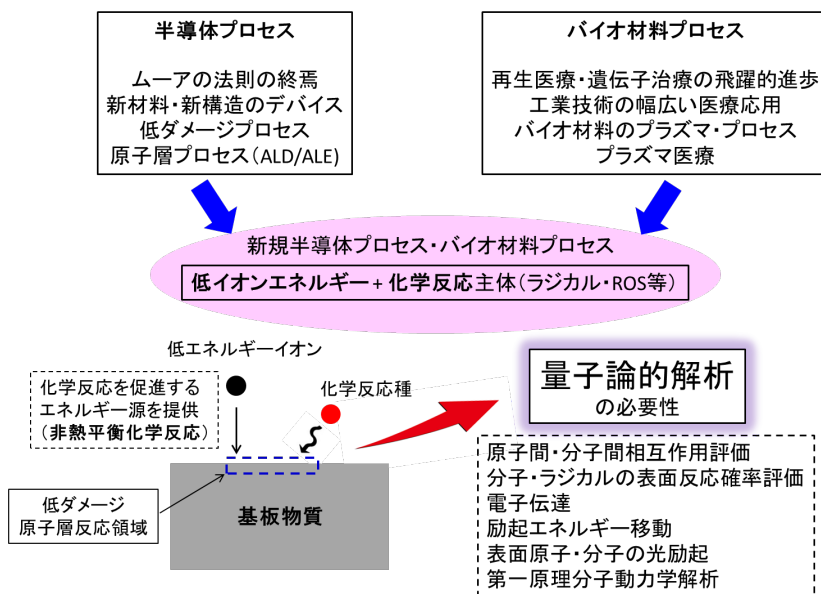


図1: 本研究のテーマ設定の背景と手法の模式図。プラズマによる最先端半導体プロセス、バイオ材料プロセスは、いずれも、低エネルギー・化学反応性プロセスという点で同じであり、基板物質とプラズマ生成粒子の相互作用の量子論的解析は必要不可欠である。

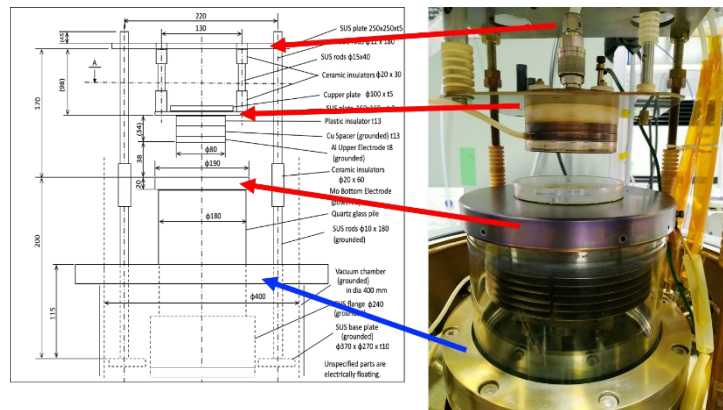


図2: 本研究の各種実験に用いた平行平板プラズマ装置の内部写真と、その内部の形状図。写真の電極面に設置しているのは、人工骨処理用に用いたペトリ皿。

図4に、本シミュレーションにより得られた電極表面におけるイオン入射のエネルギー・入射角度分布の例を示す。

3) 原子レベル・シミュレーション

研究目的: プラズマと相互作用する物質表面の各種現象の解析。

成果:

量子論的な解析では、物質表面のせいぜい数ナノメートル (nm) 程度の領域しか解析できないが、実際には、例えば、直径 50 nm 程度、深さ 5 μm (アスペクト比 100) の程度の深い孔を掘るエッチングプロセス (高アスペクト比 (HAR) エッチング) も存在する。このような形状は、原子スケールと比較すると非常に大きく、マクロな構造体であるが、プラズマのスケールと比較すると、そのシースの典型的な厚さ (0.1 mm) などと比較し

ても、極めて小さく、ミクロスケールの構造体である。このような構造体に対するプラズマプロセスを数値シミュレーションで解析するために、セルモデルに基づく、形状シミュレータを開発した。このシミュレータに、上記の PIC シミュレーションから得られたイオン入射等の情報を連成して、HAR エッチングプロセス解析を行った。その 1 例を図 5 (a) (b) に示す。(a) は、下地である SiO_2 膜に、アスペクト比 10 の孔のあいたカーボンマスクを乗せた基板の、エッチングプロセス前の図であり、(b) は、フッ化炭素プラズマエッチング照射による表面脱離物の吸着確率が 0.1 であると仮定して行ったエッチング形状を示している。この結果は、当研究室で行った (入射イオン制御性がプラズマ実験より高い) マルチビーム実験結果と比較し、良い一致が得られている。図 5 に超微細スケールで同様のプロセスを行った場合の古典 MD シミュレーションの結果を示す。この例では、カーボンマスクに直径 4nm の穴をあけ、500 eV の CF_3^+ 反応性イオン照射によるエッチングの結果を示す。原子スケールの形状になると、揮発性脱離物の形成時間とエッチング進行時間の比が、ミクロン・スケールの構造体と大きく異なるため、表面において形成される脱離物の揮発性が低く、付着確率が高いため、エッチング形状が大きく異なることが示されている。

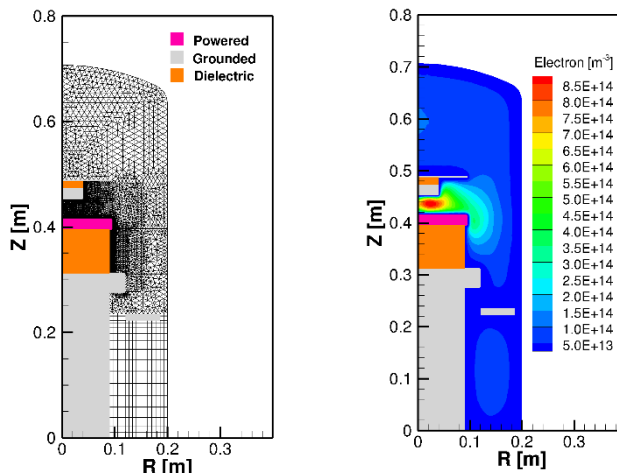


図3: 流体モデルに基づくプラズマ・シミュレーション例。左は用いた非構造メッシュ、右は、計算により得られた電子密度分布を示す。

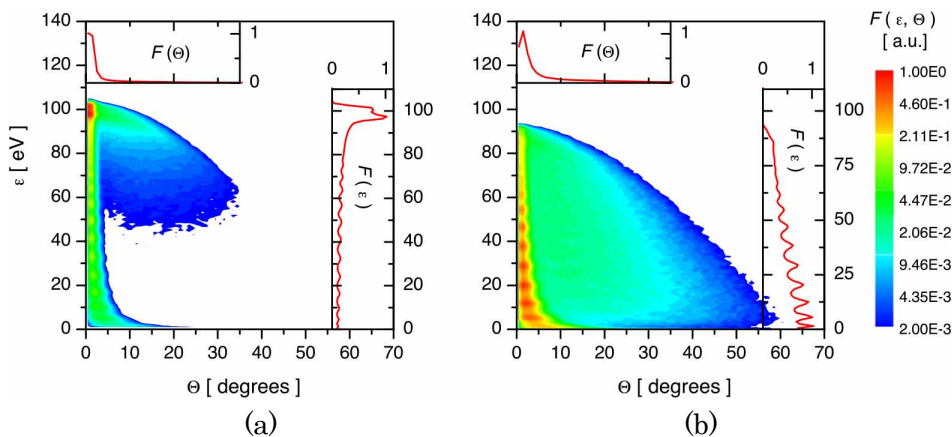


図4: PIC/MCC シミュレーションによる電極面へのイオン入射の (a)角度、及び (b) エネルギー分布。

これらの古典的MDシミュレーションの原子間ポテンシャルは、第一原理 (DFT) シミュレーションによりモデル化されている。本研究では、こうした新たな反応性原子間ポテンシャルを用いた同様なMDシミュレーションを他のプロセス現象 (ハロゲン化シリコンイオンによるシリコン系材料エッチング、シリコン及びその酸化膜、窒化膜の原子層エッチング (ALE)、シリコン窒化膜原子層堆積 (ALD) プロセス等) にも適用し、その反応機構を明らかにした。

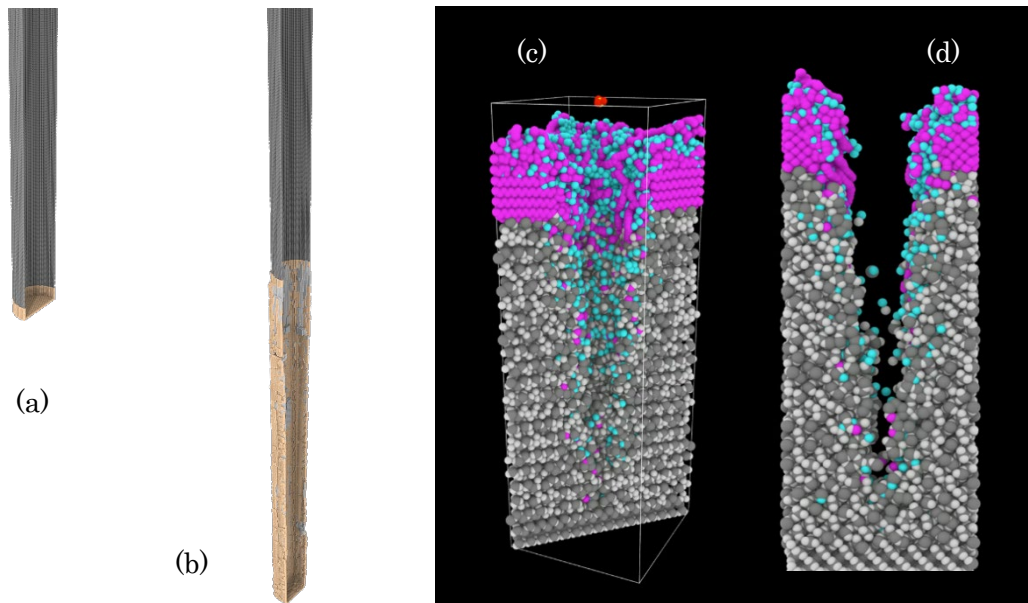


図 5 : 円形の孔をもつカーボン (C) マスクが SiO_2 基板上置かれたミクロン・スケール (a,b) 及び原子スケール (c,d) のエッチングシミュレーション。(a) はエッチング前の C マスクと SiO_2 界面近傍の状態、(b) はエッチング後の状態。(c) も原子モデルで、同様に断面の構造を示した。(d) が、その断面を、孔の中心線近傍で、2次元の薄い膜として切り出したときの構造。

DFT による第一原理シミュレーションは、上記の古典MDシミュレーションのポテンシャル開発以外に、シリコン窒化膜 ALD、ITO や ZnO 等金属酸化膜の炭化水素プラズマによるエッチングプロセス解析、また、Ni や Co 等の磁性体金属の酸化と錯体形成による熱 ALE プロセス解析に活用し、それぞれの表面反応機構を明らかにした。図 6 に、Ni の酸化ステップとヘキサフルオロアセチルアセトン気体暴露ステップの繰り返しによる ALE プロセスの表面反応機構解析に用いた DFT シミュレーションの例を示す。これらのシミュレーションは、プラズマの流体モデル・シミュレーションから原子レベル・シミュレーションまで、**多階層連成シミュレーション**として実行可能である。

4) 実験的検証

研究目的 : シミュレーション結果の検証

成果 :

マルチビーム (質量分離イオンビームとラジカルビーム同時照射装置)、本プロジェクトで開発した「ALP 解析装置」、及び、既存の CCP プラズマプロセス装置を用いた実験により、主として、半導体プロセス分野において、各種プロセスのエッチング率、堆積率、表面化学組成変化の解析を行い、シミュレーション結果と比較検討し、シミュレーション精度の向上と反応機構の理解に活用した。これらの結果は、現在、論文数編として、執筆・投稿中である。

一方、医療・バイオ応用分野では、上記プラズマプロセス装置を用いたプラズマ重合による人工骨の表面改質を行い、本学医学部との共同研究により、動物実験を行い、プラズマプロセスによる骨再生が促進されることを確認した。プラズマの医療・バイオ応用分野においても、平行平板パルスプラズマの生成実験を行い、それに対するプラズマ流体モデル・シミュレーション、PIC/MCC シミュレーション、MDシミュレーションによる薄膜堆積シミュレーション、堆積薄膜のシミュレーションという、**多階層連成シミュレーション**を行い、その結果と実験的に得られた堆積膜の表面計測結果との比較を行った。この比較により、アミノ基修飾による人工骨材料表面改質機構の多くが明らかになり、*in vivo* 実験の結果とともに、これらの結果も、現在、論文数編として執筆・投稿中である。

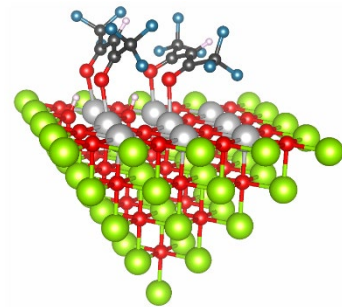


図 6 : NiO 上に吸着したヘキサフルオロアセチルアセトン分子の DFT シミュレーション結果。表面加熱により、Ni 錯体を形成する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 34件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Li Hu, Ito Tomoko, Karahashi Kazuhiro, Kagaya Munehito, Moriya Tsuyoshi, Matsukuma Masaaki, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Experimental and numerical analysis of the effects of ion bombardment in silicon oxide (SiO ₂) plasma enhanced atomic layer deposition (PEALD) processes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SJJA01 ~ SJJA01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.35848/1347-4065/ab8681	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 Hirata A., Fukasawa M., Kugimiya K., Nagaoka K., Karahashi K., Hamaguchi S., Iwamoto H.	4. 巻 59
2. 論文標題 On-wafer monitoring and control of ion energy distribution for damage minimization in atomic layer etching processes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SJJC01 ~ SJJC01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.35848/1347-4065/ab7baa	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 Basher Abdulrahman H., Krstic Marjan, Takeuchi Takae, Isobe Michiro, Ito Tomoko, Kiuchi Masato, Karahashi Kazuhiro, Wenzel Wolfgang, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Stability of hexafluoroacetylacetone molecules on metallic and oxidized nickel surfaces in atomic-layer-etching processes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Vacuum Science & Technology A	6. 最初と最後の頁 022610 ~ 022610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1116/1.5127532	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 Capdos Tinacba Erin Joy, Isobe Michiro, Karahashi Kazuhiro, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 380
2. 論文標題 Molecular dynamics simulation of Si and SiO ₂ reactive ion etching by fluorine-rich ion species	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Surface and Coatings Technology	6. 最初と最後の頁 125032 ~ 125032
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.125032	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 Hamaguchi Satoshi, Agarwal Sumit, Zajickova Lenka, Wertheimer Michael R.	4. 巻 16
2. 論文標題 Special issue: Plasmas for microfabrication	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma Processes and Polymers	6. 最初と最後の頁 1990001 ~ 1990001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1002/ppap.201990001	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 Hirata Akiko, Fukasawa Masanaga, Kugimiya Katsuhisa, Karahashi Kazuhiro, Hamaguchi Satoshi, Nagaoka Kojiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Damage recovery and low damage etching of ITO in H ₂ /CO plasma: Effects of hydrogen or oxygen	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma Processes and Polymers	6. 最初と最後の頁 1900029 ~ 1900029
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1002/ppap.201900029	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 Su Jia Quan, Li Mingqian, Kuo Yue, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 92
2. 論文標題 Molybdenum Capping Layer Effect on Electromigration Failure of Plasma Etched Copper Lines	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ECS Transactions	6. 最初と最後の頁 39 ~ 46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1149/09205.0039ecst	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 Donko Zoltan, Hamaguchi Satoshi, Gans Timo	4. 巻 28
2. 論文標題 Effects of excitation voltage pulse shape on the characteristics of atmospheric-pressure nanosecond discharges	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma Sources Science and Technology	6. 最初と最後の頁 075004 ~ 075004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1088/1361-6595/ab270e	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 浜口智志	4. 巻 95
2. 論文標題 小特集 プラズマ・インフォマティクス: データ駆動科学のプラズマへの応用 1. はじめに	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 プラズマ・核融合学会誌	6. 最初と最後の頁 535-536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 木野日織、幾世和将、DAM Hieu Chi, 浜口智志	4. 巻 95
2. 論文標題 小特集 プラズマ・インフォマティクス: データ駆動科学のプラズマへの応用 3. 機械学習によるプラズマエッチング率予測	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 プラズマ・核融合学会誌	6. 最初と最後の頁 542-547
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 浜口智志	4. 巻 95
2. 論文標題 小特集 プラズマ・インフォマティクス: データ駆動科学のプラズマへの応用 6. まとめ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 プラズマ・核融合学会誌	6. 最初と最後の頁 560-561
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 浜口智志	4. 巻 43
2. 論文標題 プラズマ・インフォマティクス: プラズマ科学におけるデータ駆動科学の応用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 静電気学会誌	6. 最初と最後の頁 198-202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Klaus-Dieter Weltmann, Juergen F. Kolb, Marcin Holub, Dirk Uhrlandt, Milan Simek, Kostya (Ken) Ostrikov, Satoshi Hamaguchi, Uros Cvelbar, Mirko Cernak, Bruce Locke, Alexander Fridman, Pietro Favia, Kurt Becker	4. 巻 16
2. 論文標題 The future for plasma science and technology	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma Process Polym.	6. 最初と最後の頁 197001-1, 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ppap.201800118	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 Zoltan Donko, Aranka Derzsi, Mate Vass, Julian Schulze, Edmund Schuengel, Satoshi Hamaguchi	4. 巻 27
2. 論文標題 Ion energy and angular distributions in low-pressure capacitive oxygen RF discharges driven by tailored voltage waveforms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma Sources Sci. Technol.	6. 最初と最後の頁 104008-1,20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6595/aae5c3	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 浜口智志、幾世和将	4. 巻 42
2. 論文標題 プラズマ液体相互作用の理論・数値シミュレーション	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 静電気学会誌	6. 最初と最後の頁 118-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Moriguchi Yu, Lee Dae-Sung, Chijimatsu Ryota, Thamina Khair, Masuda Kazuto, Itsuki Dai, Yoshikawa Hideki, Hamaguchi Satoshi, Myoui Akira	4. 巻 13
2. 論文標題 Impact of non-thermal plasma surface modification on porous calcium hydroxyapatite ceramics for bone regeneration	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0194303-1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194303	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 Zoltan Donko, Satoshi Hamaguchi, Timo Gans	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 The effect of photoemission on nanosecond helium microdischarges at atmospheric pressure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Phys. D: Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、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 A. Hirata, M. Fukasawa, K. Nagahata, H. Li, K. Karahashi, S. Hamaguchi, and T. Tatsumi,	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Cyclic etching of ITO using H-induced modified-layer,	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Pascal Friederich, Karin Fink, Masanaga Fukasawa, Akiko Hirata, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, Wolfgang Wenzel, and Satoshi Hamaguchi,	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Effects of Hydrogen on the Chemically Enhanced Etching of Tin-doped Indium Oxide (ITO),	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、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 Oehrlein Gottlieb S, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 27
2. 論文標題 Foundations of low-temperature plasma enhanced materials synthesis and etching	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma Sources Science and Technology	6. 最初と最後の頁 023001 ~ 023001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1088/1361-6595/aaa86c	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 Adamovich I, Baalrud S D, Bogaerts A, Bruggeman P J, Cappelli M, Colombo V, Czarnetzki U, Ebert U, Eden J G, Favia P, Graves D B, Hamaguchi S, Hieftje G, et al.	4. 巻 50
2. 論文標題 The 2017 Plasma Roadmap: Low temperature plasma science and technology	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Physics D: Applied Physics	6. 最初と最後の頁 323001 ~ 323001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1088/1361-6463/aa76f5	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 Hirata Akiko, Fukasawa Masanaga, Shigetoshi Takushi, Okamoto Masaki, Nagahata Kazunori, Li Hu, Karahashi Kazuhiro, Hamaguchi Satoshi, Tatsumi Tetsuya	4. 巻 56
2. 論文標題 Effects of hydrogen-damaged layer on tin-doped indium oxide etching by H ₂ /Ar plasma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 06HD02 ~ 06HD02
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.7567/JJAP.56.06HD02	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 Li Hu, Karahashi Kazuhiro, Friederich Pascal, Fink Karin, Fukasawa Masanaga, Hirata Akiko, Nagahata Kazunori, Tatsumi Tetsuya, Wenzel Wolfgang, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 35
2. 論文標題 Effects of hydrogen ion irradiation on zinc oxide etching	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Vac. Sci. Tech. A	6. 最初と最後の頁 05C303 ~ 05C303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1116/1.4982715	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 Karahashi Kazuhiro, Li Hu, Yamada Kentaro, Ito Tomoko, Numazawa Satoshi, Machida Ken, Ishikawa Kiyoshi, Hamaguchi Satoshi	4. 巻 56
2. 論文標題 Etching yields and surface reactions of amorphous carbon by fluorocarbon ion irradiation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 06HB09 ~ 06HB09
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.7567/JJAP.56.06HB09	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 Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Pascal Friederich, Karin Fink, Masanaga Fukasawa, Akiko Hirata, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, Wolfgang Wenzel, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of Hydrogen Ion Irradiation on Zinc Oxide Etch	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Vac. Sci. Tech. A	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、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 Kazuhiro Karahashi, Hu Li, Kentaro Yamada, Tomoko Ito, Satoshi Numazawa, Ken Machida, Kiyoshi Ishikawa, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Etching yields and surface reactions of amorphous carbon by fluorocarbon ion irradiation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoshi Numazawa, Ken Machida, Michiro Isobe, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 55
2. 論文標題 Molecular dynamics study on fluorine radical multilayer adsorption mechanism during Si, SiO ₂ , and Si ₃ N ₄ etching processes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 116204 (pp6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.7567/JJAP.55.116204	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 Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Masanaga Fukasawa, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 55
2. 論文標題 Mass-selected ion beam study on etching characteristics of ZnO by methane-based plasma	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 021202-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉村智, 木内正人, 西本能弘, 安田誠, 馬場章夫, 空野由明, 杉本敏司, 浜口 智志	4. 巻 4
2. 論文標題 新規反応触媒開発を目指したゼオライトへのインジウム担持の試み	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 スマートプロセス学会誌	6. 最初と最後の頁 228-233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Makoto Satake, Masaki Yamada, Hu Li, Kazuhiro Karahashi, and Satoshi Hamaguchi,	4. 巻 33
2. 論文標題 Correlation between dry Etching Resistance of Ta masks and the oxidation states of the surface oxide layers	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Vac. Sci. Tech.	6. 最初と最後の頁 051810-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Masanaga Fukusawa, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 33
2. 論文標題 Sputtering yield and surface chemical modification of tin-doped indium oxide (ITO) in hydrocarbonbased plasma etching	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 J. Vac. Sci. Tech. A	6. 最初と最後の頁 060606-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kohei Mizotani, Michiro Isobe, Kazuhiro Karahashi, and Satoshi Hamaguchi	4. 巻 10
2. 論文標題 Numerical simulation of atomic-layer oxidation of silicon by oxygen gas cluster beams	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 1406079-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤岳彦、金澤誠司、浜口智志、小宮敦樹	4. 巻 67
2. 論文標題 高度物理刺激と生体反応(1) 第1章 高度物理刺激の生成法と計測・予測	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 機械の研究	6. 最初と最後の頁 673-683
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 浜口智志	4. 巻 54
2. 論文標題 プラズマの医療応用と医療材料の表面処理技術	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 光技術コンタクト	6. 最初と最後の頁 0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計134件 (うち招待講演 50件 / うち国際学会 92件)

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular Dynamics Simulation of Etching, Deposition, and Surface Modification in Plasma Processing
3. 学会等名 62nd Annual Technical Conference of Society of Vacuum Coaters (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiori Kino
2. 発表標題 Prediction ability and importance of descriptors of single-element physical sputtering yields based on sparse modeling
3. 学会等名 2nd International Conference on Data Driven Plasma Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical Simulation of Plasma-Liquid Interaction
3. 学会等名 9th International Symposium for Plasma Bioscience (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoko Ito
2. 発表標題 Surface Reactions of Atomic Layer Etching
3. 学会等名 3rd International Symposium on Non-equilibrium Plasma and Complex-System Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazumasa Ikuse
2. 発表標題 Numerical analyses of plasma-induced reactive species at plasma-liquid interface
3. 学会等名 3rd International Symposium on Non-equilibrium Plasma and Complex-System Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 L. Zajickova
2. 発表標題 Low pressure cyclopropylamine plasma polymerization studied by plasma diagnostics and molecular dynamic simulations
3. 学会等名 Joint Conference of XXXIV International Conference on Phenomena in Ionized Gases (XXXIV ICPIG) and the 10th International Conference on Reactive Plasmas (ICRP-10) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Atomic Layer Etching: its Science and Technology
3. 学会等名 Joint Conference of XXXIV International Conference on Phenomena in Ionized Gases (XXXIV ICPIG) and the 10th International Conference on Reactive Plasmas (ICRP-10) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoko Ito
2. 発表標題 Analyses of Hexafluoroacetylacetone (Hfac) Adsorbed on Transition Metal Surfaces
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2019) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Challenges of Advanced Plasma Etching Technologies
3. 学会等名 3rd International Symposium of the Vacuum Society of the Philippines (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤智子
2. 発表標題 原子層エッチングプロセスにおける表面反応解析
3. 学会等名 The 4th Atomic Layer Process (ALP) Workshop (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 ビーム実験による原子層プロセス反応解析
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 半導体デバイス製造用プラズマプロセスにおける表面反応機構
3. 学会等名 日本表面真空学会学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 ビーム実験による原子スケールプロセスにおける表面反応解析
3. 学会等名 応用物理学会/シリコンテクノロジー分科会 第219回研究集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平田瑛子
2. 発表標題 ALEプロセスでのダメージ最小化に向けたイオンエネルギー分布のオンウエハ・モニタリングと制御
3. 学会等名 応用物理学会/シリコンテクノロジー分科会 第219回研究集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Modeling and Numerical Simulation of Liquid Chemical Reactions, Surface Modification of Biomaterials, and Some Biological Reactions used in Plasma Medicine
3. 学会等名 7th International Conference on Plasma Medicine (ICPM7) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Plasma Modeling and Simulation
3. 学会等名 Summer School, 7th International Conference on Plasma Medicine (ICPM7) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Challenges for the development of plasma-based atomic layer processing - numerical and experimental analyses of plasma-exposed surface reactions at the atomic level,
3. 学会等名 45th Conference on Plasma Physics, European Physical Society (EPS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Surface reactions mechanisms of atomic layer etching for SiO ₂ , SiN, and metal films,
3. 学会等名 RUB Japan Science Days 2018 : Society 5.0, Chance and Risks of Digital Transformation and the Responsibility of Universities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nicolas Mauchamp
2. 発表標題 Physical etching of surfaces made of Lennard-Jones particles: analyses by molecular dynamics simulations
3. 学会等名 RUB Japan Science Days 2018: Society 5.0, Chance and Risks of Digital Transformation and the Responsibility of Universities (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Current Status and Future Challenges in Modeling and Numerical Simulation for Plasma Medicine,
3. 学会等名 8th International Symposium of Plasma Biosciences (ISPB 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lenka Zajickova
2. 発表標題 Investigation of Strong Cell Adhesion to Amine-Rich Plasma Polymers
3. 学会等名 8th International Symposium of Plasma Biosciences (ISPB 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Abdulrahman Basher
2. 発表標題 Surface Reaction Mechanisms of Hexafluoroacetylacetone (HFAC) on a Nickel or Nickel Oxide Surface for Atomic-Layer Etching (ALE)
3. 学会等名 7th International Conference on Microelectronics and Plasma Technology (ICMAP) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Charisse Marie D. Cagomoc
2. 発表標題 Molecular Dynamics Simulation of Nanometer-Scale Hole Etching
3. 学会等名 7th International Conference on Microelectronics and Plasma Technology (ICMAP) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular dynamics simulation of SiO ₂ atomic-layer etching (ALE) by fluorocarbon and argon plasmas
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2018) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Abdulrahman Basher
2. 発表標題 Interaction of hexafluoroacetylacetone (HFAC) molecules with nickel or nickel oxide film surfaces for atomic-layer etching (ALE) applications
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2018) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoko Ito
2. 発表標題 Reactions of Hexafluoroacetylacetone (hfac) and Metal Surfaces under Low-energy Ion Irradiation,
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2018) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhiro Karahashi
2. 発表標題 Etching Reactions of Halogenated Layers Induced by Irradiation of Low-energy Ions and Gas-clusters
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2018) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryoko Sugano
2. 発表標題 Physical Damage Analysis of Atomic Layer Etching of Silicon using Molecular Dynamic Simulation
3. 学会等名 AVS 18th International Conference on Atomic Layer Deposition (ALD 2018) and the 5th International Atomic Layer Etching Workshop (ALE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical Simulation of Reactions and Transport of Chemical Species in Water Exposed to Atmospheric-Pressure Plasma
3. 学会等名 22nd International Conference on Gas Discharges and Their Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Surface Reaction Analysis by Molecular Dynamics (MD) Simulation for SiO ₂ Atomic Layer Etching (ALE)
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Charisse Marie D. Cagomoc
2. 発表標題 Atomic-Scale Numerical Simulation of a Nanometer-Scale Hole Etching of SiO ₂ with a Carbon Mask
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Abdulrahman Basher
2. 発表標題 Atomic-Layer Etching (ALE) of Nickel or Nickel Oxide Films by Hexafluoroacetylacetone (HFAC) Molecules
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoko Ito
2. 発表標題 Mechanisms for Atomic Layer Etching of Metal Films by the Formation of Beta-diketonate Metal Complexes
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhiro Karahashi
2. 発表標題 Effects of Light Ion Beam Irradiation in Plasma Etching Processes
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nicolas Mauchamp
2. 発表標題 Molecular Dynamics Study on Collision Cascade Dynamics for Sputtering of Lennard-Jones Particles
3. 学会等名 AVS 65th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Atomistic simulations of plasma-surface interaction for ALD and ALE processes
3. 学会等名 High Performance Computing for Plasma Applications Workshop, 71st Annual Gaseous Electronics Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoko Ito
2. 発表標題 Etching reactions by polyatomic ion containing fluorine atoms
3. 学会等名 40th international symposium on dry process DPS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Charisse Marie D. Cagomoc
2. 発表標題 Molecular Dynamics Simulation of Nanometer-Scale Hole Etching of SiO ₂ with Carbon Masks
3. 学会等名 40th international symposium on dry process DPS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Erin Joy Tinacba
2. 発表標題 Role of F ions on high-speed etching of Si-based substrates
3. 学会等名 40th international symposium on dry process DPS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nicolas Mauchamp
2. 発表標題 General scaling of sputtering yields; molecular dynamics study of Lennard-Jones systems,
3. 学会等名 40th international symposium on dry process DPS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Abdulrahman Basher
2. 発表標題 (27) "The mechanism of hexafluoroacetylacetone (HFAC) interaction with Ni and NiO surfaces in atomic layer etching (ALE) of magnetic films by organic molecules
3. 学会等名 40th international symposium on dry process DPS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Anjar Anggraini Harumningtyas
2. 発表標題 Plasma Surface Functionalization of Biocompatible Materials
3. 学会等名 3rd CEITEC Nano User Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zoltan Donko
2. 発表標題 Particle Simulation of Atmospheric Pressure transient discharges including VUV Photon Transport,
3. 学会等名 22nd Symposium on Applications of Plasma Processes (SAPP XXII) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Surface reactions of atomic layer etching processes
3. 学会等名 22nd Symposium on Applications of Plasma Processes (SAPP XXII) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Abdulrahman Basher
2. 発表標題 The interaction between hexafluoroacetylacetone (hfac) with nickel and nickel oxide surfaces for atomic layer etching (ALE) applications
3. 学会等名 22nd Symposium on Applications of Plasma Processes (SAPP XXII) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Joe Kodama
2. 発表標題 Development of osteogenic artificial bone with plasma technology
3. 学会等名 Orthopaedic Research Society (ORS) Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical simulation for metabolic reactions of E. coli in water exposed to plasma irradiation
3. 学会等名 2017 International Forum on Functional Materials (IFFM2017):7th International Symposium on Plasma Biosciences (ISPB2017-7) (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Analyses of device manufacturing processes by molecular dynamics simulations
3. 学会等名 International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD) 2017 Workshop 1 (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Science of Plasma-Surface Interaction for Modern Semiconductor Process Technologies
3. 学会等名 AVS 64th International Symposium & Exhibition (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hu Li, , K. Karahashi, M. Fukasawa, A. Hirata, K. Nagahata, T. Tatsumi, and S. Hamaguchi
2. 発表標題 Effects of Ion induced Damages on Etching Characteristics of ITO Thin Films
3. 学会等名 AVS 64th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 N. Mauchamp, M. Isobe, and S. Hamaguchi
2 . 発表標題 Molecular Dynamics Simulation of Ni Self-sputtering and Modeling of Interatomic Potential Functions
3 . 学会等名 AVS 64th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 K. Karahashi, T. Ito, H. Li, Y. Muraki, M. Matsukuma, and S. Hamaguchi
2 . 発表標題 Si, SiO ₂ , and Si ₃ N ₄ Etching Characteristics of Silicon Halide Ions (SiF _x ⁺ , SiCl _x ⁺ , and SiBr _x ⁺)
3 . 学会等名 AVS 64th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Y. Okada, R. Sugano, M. Isobe, T. Ito, H. Li, K. Karahashi, and S. Hamaguchi
2 . 発表標題 Numerical Simulations of Atomic-Layer Etching (ALE) for SiO ₂ and SiN
3 . 学会等名 AVS 64th International Symposium & Exhibition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 A. Hirata, M. Fukasawa, K. Nagahata, H. Li, K. Karahashi, S. Hamaguchi, and T. Tatsumi
2 . 発表標題 Cyclic etching of ITO using controlled modified-layer
3 . 学会等名 39th International Symposium on Dry Process (DPS2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomoko Ito, Kazuhiro Karahashi and, Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Surface reactions of metal surfaces with adsorbed organic compounds by Ar ⁺ ion irradiation
3. 学会等名 39th International Symposium on Dry Process (DPS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuki Okada, Michiro Isobe, Tomoko Ito, Kazuhiro Karahashi, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular dynamics simulations of atomic-layer etching (ALE) of SiO ₂
3. 学会等名 39th International Symposium on Dry Process (DPS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nicolas A. Mauchamp, Michiro Isobe, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Collision Cascade Dynamics for Self-Sputtering of Lennard-Jones Atoms
3. 学会等名 39th International Symposium on Dry Process (DPS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hu Li, Kazuhiro Karahashi, Masanaga Fukasawa, Akiko Hirata, Kazunori Nagahata, Tetsuya Tatsumi, Pascal Friederich, Karin Fink, Wolfgang Wenzel, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Etching mechanisms of ITO by low energy hydrocarbon ions
3. 学会等名 39th International Symposium on Dry Process (DPS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aubrey Faith Mella, Trung Phung, Magdaleno Vasquez Jr., and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular dynamics simulations of high-density polyethylene etching by argon plasma
3. 学会等名 10th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kazumasa Ikuse and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical Simulation of Plasma-induced Hypochlorous Acid Generation at the Plasma-liquid Interface
3. 学会等名 10th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Sugimoto, Tomoko Ito, Kai Kubota, Kazuma Nishiyama and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Amino Group Surface Modification of Cell Culture Polystyrene Dishes by an Inverter Plasma Process
3. 学会等名 10th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kazuhiro Karahashi, Toshio Seki, Keizo Kinoshita, Jiro Matsuo, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Surface reactions of nickel by carbon monoxide cluster beams
3. 学会等名 82nd IUVSTA Workshop on Plasma-based Atomic Layer Processes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomoko Ito, Kazuhiro Karahashi and, Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 XPS Analysis of Adsorbed Organic Compounds on Magnetic Materials Surfaces
3. 学会等名 82nd IUVSTA Workshop on Plasma-based Atomic Layer Processes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nicolas Mauchamp, Michiro Isobe and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular dynamics simulation of Ni self-sputtering and modeling of interatomic potential functions
3. 学会等名 82nd IUVSTA Workshop on Plasma-based Atomic Layer Processes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuki Okada, Michiro Isobe, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular dynamics simulations of atomic-layer etching (ALE) of SiO ₂ ,
3. 学会等名 82nd IUVSTA Workshop on Plasma-based Atomic Layer Processes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Z. Donko, J. Schulze, E. Schuengel, A. Derzsi, M. Vass, and S. Hamaguchi
2. 発表標題 Customising ion flux-energy distributions in low-pressure capacitive RF discharges
3. 学会等名 82nd IUVSTA Workshop on Plasma-based Atomic Layer Processes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Reactive Species Generated in Water Exposed to Atmospheric-pressure Plasmas or Water Discharge
3. 学会等名 10th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical and experimental analyses of atmospheric-pressure plasmas and plasma-liquid interaction
3. 学会等名 2nd International Symposium of the Vacuum Society of the Philippines (ISVSP) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoko Ito, Anjar Anggraini Harumningtyas, Satoshi Sugimoto, and Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Plasma Surface Functionalization of Biocompatible Materials
3. 学会等名 2nd International Workshop On Plasma Agriculture (IWOPA2) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Numerical Simulation of Plasma Water Treatment with Chlorine
3. 学会等名 2nd International Workshop On Plasma Agriculture (IWOPA2) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 ビーム実験によるエッチング反応解析
3. 学会等名 3rd Atomic Layer Process (ALP) Workshop (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 幾世和将、浜口智志
2. 発表標題 大気圧プラズマによって気液界面に生成される次亜塩素酸の数値シミュレーション解析
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩瀬拓、唐橋一浩、浜口智志
2. 発表標題 SiN/SiO ₂ 積層深孔加工におけるパターン内壁の表面組成解析
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤智子、唐橋一浩、浜口智志
2. 発表標題 Ni表面に対するヘキサフルオロアセチルアセトンによる表面反応の解明
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐橋一浩、伊藤智子、浜口智志
2. 発表標題 金属表面におけるXeF ₂ 曝露によるフッ化物層のエッチング反応
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田裕貴、磯部倫郎、浜口智志
2. 発表標題 フルオロカーボンプラズマとアルゴンプラズマによるSiO ₂ 原子層エッチングの分子動力学シミュレーション
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平田瑛子、深沢正永、長畑和典、李虎、伊藤智子、唐橋一浩、浜口智志、辰巳哲也
2. 発表標題 H ₂ による変質層を用いたITOエッチレートの高精度制御
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 李虎、伊藤智子、唐橋一浩、深沢正永、平田瑛子、長畑和典、辰巳哲也、浜口智志
2. 発表標題 He ⁺ イオン照射により前処理されたZnOエッチング機構の解明
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nicolas Aini Mauchamp、Michiro Isobe、Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Evaluation of Nickel Self-Sputtering Yields by Molecular Dynamics Simulation
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 分子動力学シミュレーションによるプラズマプロセス表面反応機構解析
3. 学会等名 2017年度精密工学会秋季大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Trung Phung, 磯部倫郎, 森川良忠, 稲垣耕司, 浜口智志
2. 発表標題 Molecular dynamics simulation of damage formation in Ni due to H ⁺ ion bombardment
3. 学会等名 2017年度精密工学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 プラズマ医療：生体材料プロセスとプラズマ液体相互作用
3. 学会等名 第2回「プラズマバイオサイエンス基盤研究促進」勉強会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 気液界面プラズマにおける理論モデルおよびシミュレーション解析の現状と課題
3. 学会等名 Plasma Conference 2017 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 幾世和将、浜口智志
2. 発表標題 プラズマによって誘起された液中次亜塩素酸の反応輸送シミュレーション解析
3. 学会等名 Plasma Conference 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 数学・情報科学的手法は未来の製造業にどう役立つか？ - 半導体産業の例
3. 学会等名 大阪大学MMDSワークショップ “工学と数学の接点を求めて” (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 プラズマ技術が拓く新しい診断・治療・創薬の未来
3. 学会等名 第9回プラズマ医療・健康産業シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nicolas Aini Mauchamp、Michiro Isobe、Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Molecular Dynamics Simulation for Physical Sputtering of Surfaces made of Lennard-Jones Atoms
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤智子、唐橋一浩、浜口智志
2. 発表標題 ヘキサフルオロアセチルアセトン吸着表面金属 (Ni, Cu) におけるエッチング反応
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐橋一浩、李虎、伊藤智子、浜口智志
2. 発表標題 フルオロカーボン (Cx Fy+) イオンによるSiO2およびSiエッチング反応
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 エッチングケミストリー ~磁性体材料から酸化物半導体まで~
3. 学会等名 実践セミナー 『エッチング実践セミナー』 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 各種ビームを用いた表面反応解析
3. 学会等名 第28回プラズマエレクトロニクス講習会～プラズマプロセスの基礎と先端分野への応用～（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田裕貴
2. 発表標題 SiO ₂ のAtomic Layer Etching (ALE) に関する分子動力学シミュレーション
3. 学会等名 応用物理学会/シリコンテクノロジー分科会 第206回研究集会：デバイスプロセスとシミュレーション（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Analyses of surface reactions and damage formation in plasma etching processes: a study based on beam experiments and molecular dynamics simulation
3. 学会等名 The 6th International Conference on Microelectronics and Plasma Technology（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Atomic-scale Surface Reaction Mechanisms of Plasma Processing for Modern Semiconductor Devices
3. 学会等名 International Workshop on Advanced Materials and Nanotechnology 2016（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Atomic-scale analyses of plasma etching for unconventional materials in microelectronics
3. 学会等名 the AVS 63rd International Symposium & Exhibition (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 熊本顕人
2. 発表標題 Molecular Dynamics Simulation of Ni Etching by CO Plasmas
3. 学会等名 the AVS 63rd International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 李虎
2. 発表標題 Etching Mechanisms of Transparent Conducting Oxides by Hydrocarbon Plasmas
3. 学会等名 the AVS 63rd International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 Surface Reactions of Magnetic Materials by CO Cluster Beams
3. 学会等名 the AVS 63rd International Symposium & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Plasma-based Functionalization of Polystyrene Surfaces of Cell Culture Plates
3. 学会等名 the AVS 63rd International Symposium & Exhibition
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 李虎
2. 発表標題 Mechanisms of chemically enhanced etching of ZnO by hydrocarbon plasma
3. 学会等名 the 38th International Symposium on Dry Process (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 Surface reactions of amorphous carbon layers by argon and fluorocarbon ion beams
3. 学会等名 the 38th International Symposium on Dry Process (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 菅野量子
2. 発表標題 Molecular dynamics simulation of surface reactions in atomic layer etching of Si ₃ N ₄
3. 学会等名 the 38th International Symposium on Dry Process (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Atomic Scale Analyses of Plasma Surface Reactions using Molecular Dynamics Simulations and Ion/radical Beam Experiments
3. 学会等名 the 2nd Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Challenges of plasma etching: reactive ion etching of non-conventional materials
3. 学会等名 The 21st Symposium on Application of Plasma Processes (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Plasma Etching of Unconventional Materials: Is There Any Systematic Approach?
3. 学会等名 Semicon Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 Analyses of plasma surface interactions with atomic-level numerical simulations and ion/radical beam experiments
3. 学会等名 SPEC Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 原子層エッチングプロセスの現状と課題
3. 学会等名 2nd Atomic Layer Process (ALP) Workshop (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 菅野量子
2. 発表標題 SiN 原子層エッチングにおける表面反応分子動力学シミュレーション
3. 学会等名 2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 李虎
2. 発表標題 ITO炭化水素プラズマエッチングにおける水素イオン照射の化学的効果
3. 学会等名 2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 熊本顕人
2. 発表標題 一酸化炭素プラズマからのイオン照射によるニッケルスパッタリングの解析
3. 学会等名 2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岡田裕貴
2. 発表標題 マルチビーム実験によるプラズマ表面相互作用に関する研究ー超高真空環境におけるプラズマエッチングシミュレーション実験
3. 学会等名 SEMICON JAPAN
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岡田裕貴
2. 発表標題 分子動力学法によるSiおよびSiO2の高エネルギーでのスパッタリングイールドの数値シミュレーション
3. 学会等名 SEMICON JAPAN
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 プラズマプロセスの最先端：半導体デバイスの原子層精度加工から医療応用まで
3. 学会等名 工学研究科材料系/アトミックデザイン研究センター・産総研共同研究シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浜口智志
2. 発表標題 プラズマプロセス制御のためのプラズマシミュレーション基礎～表面反応の理解を中心に～
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤智子
2. 発表標題 プラズマ照射によるポリスチレン細胞培養皿表面のアミノ基修飾
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐橋一浩
2. 発表標題 フッ素およびフロロカーボンイオン (F+, CF+, CF3+)によるアモルファスカーボン膜 (a-C) に対するエッチング特性
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 李虎
2. 発表標題 透明電極材料のエッチングにおける He+イオン照射効果
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 李虎
2. 発表標題 第一原理計算による透明電極材料のエッチングにおける水素効果の解明
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菅野量子
2. 発表標題 MDシミュレーションを用いた水素によるSiNエッチングの表面反応解析
3. 学会等名 第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Transporters of highly reactive species in water exposed to a low-temperature atmospheric pressure plasma
3. 学会等名 5th International Symposium on Plasma Biosciences (ISPB2015-5) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kazumasa Ikuse
2. 発表標題 Concentration profiles of chemical species in water exposed to an atmospheric-pressure plasma: numerical study
3. 学会等名 22nd International Symposium on Plasma Chemistry
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Aerospace & Automotive
3. 学会等名 Future in Plasma Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yuichi Muarakami
2. 発表標題 Enhanced SiN Etching by Hydrogen Radicals during Fluorocarbon/Hydrogen Plasma Etching; Molecular Dynamics Simulation Analyses
3. 学会等名 American Vacuum Society (AVS) 62nd International Symposium & Exhibition ((国際学会))
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hu Li
2. 発表標題 Effects of hydrogen on etching processes for transparent conducting films
3. 学会等名 American Vacuum Society (AVS) 62nd International Symposium & Exhibition ((国際学会))
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kensaku Goto
2. 発表標題 Analysis of Amino Group Formation on Polystyrene Surfaces by Nitrogen-Hydrogen-Based Plasma Irradiation
3. 学会等名 American Vacuum Society (AVS) 62nd International Symposium & Exhibition ((国際学会))
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Transport of highly reactive oxygen and nitrogen species (RONS) generated by plasma-liquid interaction in water
3. 学会等名 3rd International Symposium on New Plasma and Electrical Discharge Applications and on Dielectric Materials (ISNPEDADM) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kazuhiro Karahashi
2. 発表標題 SiO ₂ and Si ₃ N ₄ etching characteristics of silicon halide ions (SiCl _x ⁺ , SiBr _x ⁺)
3. 学会等名 37th International Symposium on Dry Process (DPS2015) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yuichi Murakami
2. 発表標題 Molecular dynamics simulation of Si and SiO ₂ physical sputtering: sputtering yield evaluation at high energy
3. 学会等名 37th International Symposium on Dry Process (DPS2015) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Hu Li
2. 発表標題 Surface modification of transparent conducting oxides by hydrogen during methane-based plasma etching
3. 学会等名 37th International Symposium on Dry Process (DPS2015) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Michiro Isobe
2. 発表標題 Reactive Potential Design for Si Etching with Halogen Ions
3. 学会等名 37th International Symposium on Dry Process (DPS2015) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kensaku Gotoh
2. 発表標題 Surface Modification of Polystyrene Cell Culture Plates by Nitrogen-Hydrogen Plasma Irradiation
3. 学会等名 37th International Symposium on Dry Process (DPS2015) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Atomic-scale analyses of non-equilibrium surface chemical reactions in dry etching processes for modern semiconductor devices
3. 学会等名 1st International Symposium of the Vacuum Society of the Philippines (ISVSP2016) ((招待講演)(国際学会))
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Aerospace & Automotive
3. 学会等名 Future in Plasma Science II (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Satoshi Hamaguchi
2. 発表標題 Dynamics of reactive oxygen species generated in liquid exposed to gas discharges
3. 学会等名 International Conference on Electrical Discharges with Liquids (ICEDL 2016) (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 Shoko Nishihara and Satoshi Hamaguchi	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Academic Press	5. 総ページ数 7
3. 書名 Plasma Medical Science, Chap. 6.6	

1. 著者名 浜口智志	4. 発行年 2018年
2. 出版社 応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会	5. 総ページ数 21
3. 書名 第29回プラズマエレクトロニクス講習会；プラズマプロセスの最前線. 最先端プラズマプロセスのシミュレーション	

1. 著者名 浜口智志 (共著)	4. 発行年 2017年
2. 出版社 養賢堂	5. 総ページ数 197
3. 書名 高度物理刺激と生体応答	

1. 著者名 Kazumasa Ikuse and Satoshi Hamaguchi (co-authors)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Academic Press, Elsevier	5. 総ページ数 印刷中
3. 書名 Plasma Medical Science	

〔出願〕 計3件

産業財産権の名称 人工骨、及び人工骨の製造方法	発明者 浜口智志、出口智子、枚本敏司、海渡貴司、吉川秀樹、朝	権利者 国立大学法人大阪大学、(株)Aimedic MMT
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2019/030787	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 人工骨、及び人工骨の製造方法	発明者 浜口智志、出口智子、枚本敏司、吉川秀樹、海渡貴司、朝	権利者 大阪大学、株式会社Aimedic MMT
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-150717	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 酸化物半導体膜のエッチング方法	発明者 平田瑛子、辰巳哲也、深沢正永、浜口智志、唐橋一浩	権利者 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-003234	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

浜口研究室HP http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp/hamaguchi/ 浜口研究室HP http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp/hamaguchi/ 浜口研究室 http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp/hamaguchi/ 浜口研究室 http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp/hamaguchi/
--

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	笠井 秀明 (Kasai Hidaki) (00177354)	明石工業高等専門学校・その他部局等・校長 (54501)	
研究分担者	Dino Wilson (Dino Wilson) (60379146)	大阪大学・工学研究科 ・准教授 (14401)	