

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H02436

研究課題名(和文) 超ナノ微結晶ダイヤモンド膜の光電気・機械特性を決定づけるキーファクターの解明

研究課題名(英文) Key factors that predominantly affect electrical and mechanical properties of ultrananocrystalline diamond films

研究代表者

吉武 剛 (Yoshitake, Tsuyoshi)

九州大学・総合理工学研究院・教授

研究者番号：40284541

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 16,680,000円

研究成果の概要(和文)：ナノダイヤモンド(ND)膜の独自の物性を調査し以下の結果を得た。(1) 負電圧を印加することにより硬度85 GPaを達成した。(2) 近接場ラマン分光法を初めてND膜に適用してND結晶粒からのラマン散乱光を検知できることを実証した。(3) n型単結晶ダイヤモンドに導電性ND膜を適用し、従来のTi系電極の接触抵抗と比較して、約一桁小さな値と明らかな界面電位の降下を実証した。(4) 沸騰する混酸に浸すことで耐酸腐食性を調べた。Ti系電極が1セッション目ですぐに剥離してしまうのに対して、ND電極は300時間Ti系電極の初期の接触抵抗を下回することを示し、ND膜が極めて高い耐酸腐食性を有することを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

同軸型アークプラズマ堆積法でナノダイヤモンド(NCD)膜の成長に唯一成功している。CVD法では結晶サイズを小さくするのが難しいのに対して我々の方法では容易である。数ナノサイズのNCD結晶がアモルファスカーボン(a-C)マトリックス中の存在していることは、化学結合構造の視点からすれば、四面体構造で規則的に配列した部分(NCD結晶)と結合角度がそろっていない部分(a-C)とが混在した状態、すなわち化学結合がナノスケールで変調された状態となっており、バルクとバルクの粒界のように異質なものの境界ではない。無数に内在する粒界の効果を解明することは学術的に極めて意義深い。

研究成果の概要(英文)：Physical properties specific to nanodiamond (ND) films were investigated and the following results were obtained. (1) Hardness of 85 GPa was achieved by applying a negative voltage. (2) We applied near-field Raman spectroscopy to ND films for the first time and demonstrated that Raman scattering light from ND crystal grains can be detected. (3) The conductive ND film was applied to n-type single crystal diamond, and it was demonstrated that the contact resistance was about one order of magnitude smaller than that of conventional Ti-based electrodes and that the interfacial potential was clearly lowered. (4) The acid corrosion resistance was examined by immersing the ND film in boiling mixed acid; while the Ti-based electrode peeled off immediately after the first session, the ND film remained below the initial contact resistance of the Ti-based electrode for 300 hours, demonstrating that the ND film has extremely high acid corrosion resistance.

研究分野：応用物理

キーワード：ナノダイヤモンド ダイヤモンド 同軸型アークプラズマ堆積法 物理気相成長法 硬質被膜 オーミック電極 硬度 耐酸腐食性

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。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

グラファイトのナノ構造であるナノチューブとグラフェンが優れた物性を示すことで注目を集めている。ナノサイズになることでバンド構造がバルクとは異なってくることが主な原因である。同じカーボン材料で高温高压相のダイヤモンドにもナノ構造は存在して、2 nm 以下をダイヤモンドオイド、10 nm 以下を超ナノ微結晶ダイヤモンド、サブミクロン以下をナノ微結晶ダイヤモンドと呼び、研究が始まっている。これらのナノダイヤモンドは粒径が小さくなることにより粒界の影響、言い換えれば、粒界面のダングリングボンドの割合が無視できないレベルで大きくなり、その結果単結晶ダイヤモンドともアモルファスカーボンとも異なる新奇な物性が発現する。

本研究では、超ナノ微結晶ダイヤモンド(UNCD)と水素化アモルファスカーボン コンポジット膜に注目する。この後は略して UNCD 膜と呼ぶことにする。UNCD 膜は粒径 10 nm 以下のダイヤモンド微結晶が a-C:H マトリックス中に無数に存在する構造を持つ。この膜は膜中に多数の UNCD 結晶の界面 (以後 粒界と呼ぶ) が存在するため、それを原因とすると考えられる特異な物性が発現する。例えば、極めて大きな光吸収や、結晶ダイヤモンドでは不可能な N ドープによる n 型化などである。UNCD 膜の作製は CVD 法によって研究されてきた。それに対して、我々は世界で初めてレーザーアブレーション(PLD)法および同軸型アークプラズマガン成膜(CAPD)法でその成長に成功した。形成機構のみならず、生成膜の物性も両作製法間で大きく異なる。それは恐らく、CVD 法の膜ではダイヤモンドの粒径を 10 nm 以下に粒径を小さくすることが難しく多結晶ダイヤモンドのその性質に近いのに対して、我々の方法では 2-5 nm の粒径が普通であり粒界の効果が顕著に表れるためと考えられる。数ナノサイズの UNCD 結晶が a-C:H 中の存在していることは、化学結合構造の視点からすれば、四面体構造で規則的に配列した部分 (UNCD 結晶) と結合角度がそろっていない部分 (a-C:H) とが混在した状態、すなわち化学結合がナノスケールで変調された状態となっており、バルクとバルクの粒界のように異質なものの境界ではない。

半導体材料および硬質皮膜材料として考えた場合、この粒界の効果のおかげと考えられる、以下の極めてユニークな物性が発現する：

- i) B および N ドープにより p および n 型化が、キャリア濃度の制御を含めて可能である。また極めて大きな光吸収係数は発現するとともに、光キャリアの観測が容易であり、光電変換材料としてもおもしろい。これらは、ダイヤモンドともダイヤモンド状炭素(DLC)とも異なる。
- ii) 硬度 50 GPa、ヤング弾性率 500 GPa を実現できており、また非加熱で約 3 μm まで超鋼材料に堆積できることを確認している。これらの値は、DLC 膜の最高値に近い値である。加えて、これらの値を実現する水素フリーDLC 膜がせいぜい 300 nm までしか剥離せずに堆積できないのに対して、UNCD 膜では約一桁厚く堆積が可能である。理由がよくわかっていないが小さな内部応力が主因と考えられる。

### 2. 研究の目的

これらのユニークな物性の起源を、粒界を主とするナノレベルでの化学結合構造の視点から明らかにすることを本研究の目的とする。言い換えれば、複雑なナノ構造体である UNCD 膜のナノ構造制御を行うことで、光電気特性と機械特性の主要物理特性において、従来の常識にとらわれない新奇物性の創出に関する新たな知見を得ることにチャレンジする。

独自性と創造性としては、フラーレン、ナノチューブ、グラフェンに続く第四のナノカーボンと呼ばれるナノダイヤモンドの物性を探索する点にある。光電変換素子およびハードコーティングへの応用の検討は、世界に先駆けての取り組みであり、本研究の独創的な点といえる。作製から構造・物性評価までを一貫して行ってきて、ある程度高いレベルでの光電変換および機械物性を実現できている。そのおかげで、それらの物性の起源を探索できる環境が整っている。

### 3. 研究の方法

UNCD 膜に特異に発現する光電気特性と機械特性の起源の解明に努めるが、具体的にはそれぞれ以下の通りである。

光電気特性：光電変換素子、特に深紫外受光素子と太陽電池への応用に絞って、制御していく。単に物性制御を行うだけでなく、複雑な構造を有する UNCD 膜の局所的な化学結合構造を、放射光を用いた各種分光法等の高感度な方法で調べ、光・電子物性、特に光電変換特性と局所構造との因果関係を明らかにする。物性制御の知見を基盤に、世界で初めてとなる、カーボンを主たる光起電力層とした光電変換素子の創製を目指す。今までの研究で、Si とのヘテロ接合の光受光特性は UNCD 膜の水素化の具合で極めて敏感に変化することがわかっている。これはフォトキャリアの拡散長に主に起因すると考えられ、膜中のトラップセンターとして働くダングリングボンドがうまく水素で終端されていないとフォトキャリアはすぐに再結合して消えてしまうようである。作製したデバイスの受光特性を、観測予定の膜中のダングリングボンドの数、化学結合構造、およびフォトキャリアの拡散長と対応させて考えて、フォトキャリアが効率よく空乏層に到達できる膜構造を突き止める。

膜作製は保有する CAPD 成膜装置で行う。膜の構造評価は、学内共同利用施設で FTIR 測定を行うほか、SAGA-LS にて XRD、NEXAFS、PES 測定、微細構造観察をナノテクプラットフォームで行う。少数キャリア寿命は宮崎大学、SIMS と素子作製の微細加工はナノテクプラットフォーム広島大学（すでに着手している）で行う。作製と生成膜の評価に関しては今までのノウハウと経験があるので、スムーズに着手できる。ダイオード作製に関しても、すでに動作を確認していること、および他の材料でフォトダイオードの作製および評価を行っていることから、装置と経験に難はなく、研究の本題に集中できる。

機械特性： UNCD/a-C:H の機械特性を決定づけるキーファクターを、粒界を主とする化学結合構造の視点から明らかにする。今までの研究で、硬度 50 GPa、ヤング弾性率 500 GPa の UNCD 膜を 3・m 以上の膜厚の膜で超鋼合金 (WC-Co) に堆積することに成功している。さらには、最近超硬合金からの Co の拡散を抑えるバッファ相を挿入してかつ Si と B を微量添加することで、硬度 60 GPa を実現した。そのことに関して特許申請を行った。今後、更なる高硬度化を目指して、ダイヤモンド結晶のサイズおよび密度の増大を試みる。CAPD 法では、ダイヤモンドが核発生するための擬似的高温高压状態、言い換えれば過飽和状態が、基板上で、同軸型アークプラズマガンから放出された高密度・高エネルギー粒子により形成される。更なる過飽和な状態を実現する手段として、ガンのマルチ化を行う。具体的には、三つのガンを同期をとって放電させ、基板に約三倍の高密度で粒子を供給する。このダイヤモンドの生成に有利な条件下で、ダイヤモンド粒径および数密度の増大を試みる。また、DLC で普通に用いられる膜作製時の基板へのマイナスパイアス印加を行う予定である。

大手工具メーカ（オーエスジー株式会社）と UNCD 膜の工具への応用に向けた研究開発を、H29-32 年度に JST A-STEP の支援を受けて行っているが、目標に対する数値の達成を最重要課題としている。それに対して、この基盤研究 B においては、UNCD 膜の硬度を決定づける構造的ファクターを明らかにする。なかでも、異種微量添加により敏感に変化する硬度と膜内部応力の起源は学術的に興味深く、化学結合構造の視点から徹底的に調査したい。

ハードコーティング用の CAPD 成膜装置は三機所有しており、使用できる状況にある。既存の一機目はシングルガンが装着された CAPD 装置で、剥離対策の研究に主に用いる。二機目はドリルを装着できるホルダーを備えた装置で、実際のドリルに膜堆積を行える。三機の装置を並行して使用することで、研究を急ピッチで進める。代表的な試料の構造評価を、透過型電子顕微鏡 (TEM) と放射光を用いた分光法 (XPS、NEXAFS) で行うことを考えている。TEM はナノテクプラットフォーム東北大学（これまでに実績あり）で、放射光の実験はキャンパスから近い九州シンクロトロン光研究センターにて行う。硬度とヤング弾性率は連携企業のナノインデントを借出して測定する。

#### 4. 研究成果

ナノダイヤモンド (ND) 膜は ND 結晶粒とアモルファスカーボン (a-C) マトリックスとの間に無数の粒界が存在するため単結晶ダイヤモンドとも a-C:H とも異なる新奇な物性を発現する。その独自の光電子物性および機械特性を調査しその起源の解明を行った。主に以下の結果を得た。

(1) 鏡面処理された Si 基板上に直接ナノダイヤモンド膜の堆積を行った場合、膜はすぐに剥離してしまう。そのことを解決するために、バッファ層としてまず基板温度を 500 °C 以上にあげての膜堆積を行い、その後、主となる膜を室温で堆積することで、剥離しない高硬度の膜を堆積できることを実証した。これは、基板温度を上げることによりバッファ層と Si 基板との界面近傍において原子の相互拡散が起こり、付着強度が高まっていること、および、バッファ層の硬度が約 20 GPa と小さく、その後室温で堆積される硬度 50 GPa 以上の膜の内部応力をバッファ層がうまく緩和すること、に因ると考えられる。

(2) CAPD 法専用の疑似直流電圧印加電源を設計し、基板に様々な条件で負電圧を印加して膜堆積を行い、その実験結果に基づいて電圧電源に改良を加えている。中でも基板への多量の正イオンの到達による意図しない一時的な正帯電化を抑制する回路を付加することで、負電圧が正に反転することを抑制し、このことにより約 70 GPa の高硬度膜の成長を実現した。これは、負電圧を有効に印加することによりカーボンイオンの運動エネルギーおよび密度が増加し、ダイヤモンドが生成するための過飽和状態がより高められたことに因ると考えられる。また、負電圧印加により基板への付着強度も増加することを実証し、基板との界面における原子相互拡散が促進されたことに因ると考えられる。

(3) ラマン分光法は非破壊の構造評価法として有効な手法であるが、アモルファスカーボンとナノサイズのダイヤモンド結晶粒のコンビジットであるナノダイヤモンド膜において、通常のラマン分光法ではナノダイヤモンド結晶粒からの散乱光を観測することは極めて困難である。局所領域を高感度で検知できる近接場ラマン分光法を初めてナノダイヤモンド膜に適用して、ナノダイヤモンド結晶粒からのラマン散乱光を検知できることを実証した。

(4) n 型単結晶ダイヤモンド膜上に堆積されたナノカーボン膜を、円形伝送線路モデル (cTLM) 理論を適用できるように、フォトリソグラフィにより中心円とそれを囲むリングの組み合わせを多数成形して、接触抵抗を正確に見積もった。従来の Ti 系電極の接触抵抗と比較して、約一桁小さな値 (3 Ωcm<sup>2</sup>) と明らかな界面電位の降下を実証している。ナノカーボン中の粒界等を起源として多数のエネルギー準位の存在が、オーミック接触形成に大きく寄与していると考え

られる。

(5) 沸騰する混酸に 50 分間浸したのち接触抵抗測定することを 1 セッションとして、これを繰り返し行うことで、耐酸腐食性を調べている。Ti 系電極が 1 セッション目ですぐに剥離してしまうのに対して、ナノカーボン電極は外観はほとんど変わらず徐々に接触抵抗が増加するものの 6 セッションまで Ti 系電極の初期の接触抵抗を下回ることを示し、ナノカーボン膜が極めて高い耐酸腐食性を有することを実証した。

(6) p 型単結晶ダイヤモンドのショットキーバリアダイオードの作製プロセスに、ウエット酸処理による酸素終端プロセスを初めて適用し、均一性の極めて高いダイオードを再現性よく安定して作製できること示した。耐酸腐食性の高いナノカーボン膜をオーミック電極として用いることで、これまでに適用できなかったウエット酸処理を適用できるようになることを明らかにした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 20件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Ali Ali M., Egiza Mohamed, Murasawa Koki, Sugita Hiroaki, Deckert-Gaudig Tanja, Deckert Volker, Yoshitake Tsuyoshi	4. 巻 417
2. 論文標題 Effects of substrate temperature and intermediate layer on adhesion, structural and mechanical properties of coaxial arc plasma deposition grown nanodiamond composite films on Si substrates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Surface and Coatings Technology	6. 最初と最後の頁 127185 ~ 127185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.surfcoat.2021.127185	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 Sittimart Phongsaphak, Ohmagari Shinya, Matsumae Takashi, Umezawa Hitoshi, Yoshitake Tsuyoshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Diamond/ -Ga203 pn heterojunction diodes fabricated by low-temperature direct-bonding	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 AIP Advances	6. 最初と最後の頁 105114 ~ 105114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0062531	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 Eslam Abubakr , Hiroshi Ikenoue , Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 143
2. 論文標題 Highly Conductive Layers Formation on Singlecrystalline Diamond	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 NEW DIAMOND	6. 最初と最後の頁 16-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Abubakr Eslam, Ohmagari Shinya, Zkria Abdelrahman, Ikenoue Hiroshi, Yoshitake Tsuyoshi	4. 巻 139
2. 論文標題 Laser-induced novel ohmic contact formation for effective charge collection in diamond detectors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Materials Science in Semiconductor Processing	6. 最初と最後の頁 106370 ~ 106370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mssp.2021.106370	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 Zkria Abdelrahman, Gima Hiroki, Abubakr Eslam, Mahmoud Ashraf, Haque Ariful, Yoshitake Tsuyoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Correlated Electrical Conductivities to Chemical Configurations of Nitrogenated Nanocrystalline Diamond Films	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nanomaterials	6. 最初と最後の頁 854 ~ 854
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nano12050854	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 Iwao Tomoki, Sittimart Phongsaphak, Yoshitake Tsuyoshi, Umezawa Hitoshi, Ohmagari Shinya	4. 巻 -
2. 論文標題 Impact of Laser Induced Graphitization on Diamond Schottky Barrier Diodes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 physica status solidi (a)	6. 最初と最後の頁 2100846 ~ 2100846
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssa.202100846	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 Ali M. Ali, Tanja Deckert-Gaudig, Mohamed Egiza, Volker Deckertc, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 116
2. 論文標題 Near- and Far-Field Raman Spectroscopic Studies of Nanodiamond Composite Films Deposited by Coaxial Arc Plasma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 41601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5142198	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 Takeshi Hara, Hiroki Hashiguchi, Masumi Ogishima, Daisuke Fujimoto, Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 15
2. 論文標題 Electrochemical Detection Characteristics of the Composite Films of Boron-doped Nanocrystalline Diamond and Amorphous Carbon Prepared using the Coaxial Arc Plasma Deposition Method	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 1121-1122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.23157	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 Ali M. Ali, Mohamed Egiza, Koki Murasawa, Hiroaki Sugita, Tanja Deckert-Gaudig, Volker Deckert, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 13
2. 論文標題 Influence of adhesion intermediate layers on the stability of nanodiamond composite films deposited on Si substrates by coaxial arc plasma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 65506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/ab91d1	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 Abdelrahmn Zkria, Eslam Abubakr, Phongsaphak Sittimartt and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 2020
2. 論文標題 Analysis of electrical characteristics of Pd/n-nanocarbon/p-Si heterojunction diodes: by C-V-f and G/w-V-f	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Nanomaterials	6. 最初と最後の頁 4917946
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2020/4917946	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 Zkria Abdelrahman, Mahmoud Shaban, Abubakr Eslam, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 95
2. 論文標題 Impedance spectroscopy analysis of n-type (nitrogen-doped) ultrananocrystalline diamond/p-type Si heterojunction diodes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physica Scripta	6. 最初と最後の頁 95803
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1402-4896/aba97e	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 Takuya Sakai, Takeru Hamasaki, Kazuki Kudo, Ken-ichiro Sakai, Hiroyuki Deguchi, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 8
2. 論文標題 Spin-Valve Effects in Fe/N-Doped Carbon/Fe <sub>3</sub> Si Trilayered Films	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JJAP Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAPCP.8.011202	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 Abdelrahman Zkria, Mohamed Egiza, Ariful Haque, Eslam Abubakr, Jagdish Narayan, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 13
2. 論文標題 Monitoring laser-induced structural evolution of hydrogenated nanodiamond composite films prepared by coaxial arc plasma deposition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 105503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/abb871	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 Mahmoud SHABAN, Abdelrahman ZKRIA, and Tsuyoshi YOSHITAKE	4. 巻 9
2. 論文標題 Temperature-Dependent Impedance Spectra of Nitrogen-Doped Ultrananocrystalline Diamond Films Grown on Si Substrates	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 896-904
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2020.3046969	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 Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Shinya Ohmagari, Yuki Katamune, Hiroshi Ikenoue, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 12
2. 論文標題 Laser-Induced Phosphorus-Doped Conductive Layer Formation on Single-crystal Diamond Surfaces	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 57619-57626
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c18435	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 Abdelrahman Zkria, Fouad Abdel-Wahab, Yuki Katamune, Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 19
2. 論文標題 Optical and structural characterization of ultrananocrystalline diamond/hydrogenated amorphous carbon composite films deposited via coaxial arc plasma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Curr. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 143-148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cap.2018.11.012	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 Rawiwan Chaleawpong, Nathaporn Promros, Peerasil Charoenyuenyao, Takanori Hanada, Shinya Ohmagari, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 19
2. 論文標題 Temperature Dependence of Alternating Current Impedance in n-Type Si/B-doped p-Type Ultrananocrystalline Diamond Heterojunctions Produced through Pulsed Laser Deposition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Nanoscience and Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 1567-1573
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1166/jnn.2019.16232	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 Yuki Katamune, Satoshi Takeichi, Ryota Ohtani, Satoshi Koizumi, Eiji Ikenaga, Kazutaka Kamitani, Takeharu Sugiyama, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 125
2. 論文標題 Electrical properties of boron-incorporated ultrananocrystalline diamond/hydrogenated amorphous carbon composite films	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics A	6. 最初と最後の頁 295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00339-019-2607-8	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 Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Yuki Katamune, Shinya Ohmagari, Kaname Imokawa, Hiroshi Ikenoue, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 95
2. 論文標題 Formation of Low Resistivity Layers on Singlecrystalline Diamond by Excimer Laser Irradiation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 166-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.04.013	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 Ali M. Ali, Mohamed Egiza, Koki Murasawa, Yasuo Fukui, Hidenobu Gonda, Masatoshi Sakurai, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 96
2. 論文標題 Negative Bias Effects on Deposition and Mechanical Properties of Ultrananocrystalline Diamond/Amorphous Carbon Composite Films Deposited on Cemented Carbide Substrates by Coaxial Arc Plasma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Diamond and Related Materials	6. 最初と最後の頁 67-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.diamond.2019.04.031	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 Mohamed Egiza, Kouki Murasawa, Ali M. Ali, Yasuo Fukui, Hidenobu Gonda, and Masatoshi Sakurai, and Tsuyoshi Yoshitake	4. 巻 58
2. 論文標題 Enhanced hardness of nanocarbon films deposited on cemented tungsten carbide substrates by coaxial arc plasma deposition owing to employing silicon-doped graphite targets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 75507
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab289f	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 Abdelrahman Zkria, Ariful Haque, Mohamed Egiza, Eslam Abubakr, Koki Murasawa, Tsuyoshi Yoshitake, Jagdish Narayan	4. 巻 28
2. 論文標題 Laser-induced structure transition of diamond-like carbon coated on cemented carbide and formation of reduced graphene oxide	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 MRS Communications	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/mrc.2019.88	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 TAKESHI HARA, MASAYA ONISHI, TAKUMI TAKENAGA, YUTA INOUE, MASUMI OGISHIMA, DAISUKEFUJIMOTO, TSUYOSHI YOSHITAKE	4. 巻 17
2. 論文標題 Characteristics of Electrochemical Electrodes Containing Composite Films of Boron-doped Nanocrystalline Diamond and Amorphous Carbon Prepared using a Coaxial arc Plasma Deposition Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 99-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/JIIAE.7.99	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48件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 35件)

1. 発表者名 H. Naragino, M. Egiza, H. Ohue, A. M. Ali, K. Murasawa, H. Sugita, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, and T. Yoshitake
2. 発表標題 Mechanical and structural properties of Si doped nanodiamond composite coatings deposited on cemented carbide
3. 学会等名 International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021 (NDNC2020/2021), June 7-9, 2021, (online). 8A-13 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Katamune, K. Murasawa, T. Kikuchi, T. Yoshitake, and H. Ikenoue
2 . 発表標題 Polishing of Polycrystalline Diamond Films on WC-Co by KrF-Laser-Induced Surface Modification
3 . 学会等名 International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021 (NDNC2020/2021), June 7-9, 2021, (online). 8A-11 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 E. N. H. Abubakr, S. Ohmagari, A. Zkria, Y. Katamune, H. Ikenoue, and T. Yoshitake
2 . 発表標題 Direct Printing of Low-Resistance Ohmic Contacts to p-type Diamond (100) Through Nanosecond Excimer Laser Irradiation
3 . 学会等名 International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021 (NDNC2020/2021), June 7-9, 2021, (online). 8A-07 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 A. Z. Ahmed, E. N. Abubakr, M. B. Egiza, A. Haque, J. Narayan, and T. Yoshitake
2 . 発表標題 Nanosecond pulsed laser treatments of diamond like carbon, nanodiamond composite and singlecrystalline diamond
3 . 学会等名 International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021 (NDNC2020/2021), June 7-9, 2021, (online). 7A-21 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 A. Mohamed Ali, M. Egiza, K. Murasawa, H. Sugita, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, and T. Yoshitake
2 . 発表標題 Structural properties and adhesion enhanced of Nanodiamond Composite Films Deposited on Si Substrates at Room Temperature by Employing Buffer Layer
3 . 学会等名 International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021 (NDNC2020/2021), June 7-9, 2021, (online). 11-06-1 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 Lama Osman, Abdelrahman Zkria, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Structural and physical characterization of nanodiamond composite thin films synthesized by pulsed-laser ablation method (review)
3. 学会等名 7th International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES 2021), Oct. 21-22, 2021, Kyushu University, Oral. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lama Osman, Abdelrahman Zkria, Hiroshi Naragino and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Ultrananocrystalline diamond film coated on Titanium substrates by Arc Plasma Deposition Technique for biomedical applications
3. 学会等名 International Thin Films Conference, National Taipei University of Technology (TACT 2021), Taipei, Taiwan, Nov. 15-18, 2021, Oral (online). D-0-231 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Abdelrahman Zkria, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Evaluation of N-type nanodiamond films deposited on p-type silicon for optoelectronic applications
3. 学会等名 International Thin Films Conference, National Taipei University of Technology (TACT 2021), Taipei, Taiwan, Nov. 15-18, 2021, Poster (online). C-P-074 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Abdelrahman Zkria, Eslam Abubakr, Ali Mohamed, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Thermal stability of nanodiamond composite films coated on Silicon and Tungsten carbide substrates by arc plasma deposition method
3. 学会等名 International Thin Films Conference, National Taipei University of Technology (TACT 2021), Taipei, Taiwan, Nov. 15-18, 2021, Oral (online). B-0-73 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Phongsaphak Sittimart, Shinya Ohmagari, Takashi Matsumae, Hitoshi Umezawa, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 p-Type diamond/n-type $\alpha$ -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> heterojunctions fabricated using direct-bonding technique
3. 学会等名 2021 Fall Meeting & Exhibit - The Virtual Experience, Dec 6 - 8, 2021, online EQ19.10.01 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋口寛生, 檜木野宏, 吉武剛
2. 発表標題 二酸化炭素の電気化学還元に向けた導電性超ナノ微結晶ダイヤモンド電極の作製
3. 学会等名 2021年(令和3年度)応用物理学会九州支部学術講演会/The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), 2021年12月4日(土) ~ 5日(日), オンライン開催 4Ap-4
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Eslam Abubakr, Shinya Ohmagari, Abdelrahman Zkria, Hiroshi Ikenoue, Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Direct contact-writing to diamond through nanosecond pulsed laser irradiation
3. 学会等名 The 6thAsian Applied Physics Conference(Asian-APC), Dec. 4th to 5th, 2021. Oral (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lama Osman, Abdelrahman Zkria, Hiroshi Naragino and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Nanodiamond composite film coated on Titanium substrates by Arc Plasma Deposition for biomedical applications
3. 学会等名 The 6thAsian Applied Physics Conference (Asian-APC), Dec. 4th to 5th, 2021, Oral (Online) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Mohamed Egiza, Ali Mohamed Ali, Koki Murasawa, Lama Abdelbaset, Hiroshi Naragino, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題	PVD nanodiamond composite hard coatings for cutting tools application: structural, mechanical, and tribological properties
3. 学会等名	2021年応用物理学会九州支部学術講演会/The 6th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Dec. 4-5, 2021, Oral (online, invited). 4Ep-2 (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Ali Mohamed Ali, Koki Murasawa, Hiroaki Sugita, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題	Influence of Negative Bias Frequency on Deposition Processes and Structural Properties of Deposited Nanodiamond Composite Film
3. 学会等名	2021年応用物理学会九州支部学術講演会/The 6th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Dec. 4-5, 2021, Oral (online). 4Dp-5 (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	橋口寛生, 榎木野宏, 吉武剛
2. 発表標題	二酸化炭素の電気化学還元に向けた導電性超ナノ微結晶ダイヤモンド電極の作製
3. 学会等名	2021年応用物理学会九州支部学術講演会/The 6th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Dec. 4-5, 2021, Oral (online). 4Ap-4
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	S. Saito, A. M. Ali1, M. Egiza, K. Murasawa, H. Sugita, T. Deckert-Gaudig, Volker Deckert, and T. Yoshitake
2. 発表標題	シリコン基板上に成膜されたナノダイヤモンド混相膜の機械的・構造的特性に基板温度及び中間層がもたらす影響
3. 学会等名	2021年応用物理学会九州支部学術講演会/The 6th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Dec. 4-5, 2021, Oral (online). 4Ap-3
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 Phongsaphak Sittimart, Shinya Ohmagari, Takashi Matsumae, Hitoshi Umezawa, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 p-Type diamond/n-type $\alpha$ -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> heterojunctions fabricated using direct-bonding technique
3. 学会等名 2021 MRS Fall Meeting & Exhibit, Dec 6 - 8, 2021, (online). EQ19.10.01 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋口寛生, 檜木野宏, 吉武剛
2. 発表標題 窒素ドーブ超ナノ微結晶ダイヤモンド電極の作製と CO <sub>2</sub> 還元特性
3. 学会等名 第12回半導体材料・デバイスフォーラム, 2021年12月11日(土), オンライン開催 0-10
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 檜木野宏, 橋口寛生, 吉武剛
2. 発表標題 同軸型アークプラズマ成膜法による導電性超ナノ微結晶ダイヤモンド電極の作製
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会, 2022年3月22-26日, 青山学院大学相模原キャンパス+オンライン開催 22p-P06-11
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Nanodiamond film formation by physical vapor deposition and their applications
3. 学会等名 Campus Asia EEST Asia 2020 Summer School, Aug 18-28, 2020, online (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉武剛
2. 発表標題 ナノダイヤモンド膜の光電変換素子および硬質被膜への応用
3. 学会等名 第14 回九州シンクロトン光研究センター研究成果報告会、令和2年10月21日、佐賀市
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Saito, H. Ohue, A. M. Ali, M. Egiza, K. Murasawa, H. Sugita, Tanja Deckert-Gaudig, Volker Deckert, T. Yoshitake
2. 発表標題 Si 上に成膜された接着層を有するナノダイヤモンド混相膜の機械的および構造的特性
3. 学会等名 2020年(令和2年度)応用物理学会九州支部学術講演会/The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC)、2020年11月28日(土)～29日(日)、オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中原大哉, 森田修平, Sreenath M V, Ali M. Ali, Abdelrahman Zkria, Dong Wang, 坪内信輝, 大曲新矢, 吉武剛
2. 発表標題 同軸型アークプラズマ蒸着法による量子センターを含むナノダイヤモンドの作成
3. 学会等名 2020年(令和2年度)応用物理学会九州支部学術講演会/The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC)、2020年11月28日(土)～29日(日)、オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩尾 友貴, Abdelrahman Zkria, 吉武 剛
2. 発表標題 窒素ドーブ超ナノ微結晶ダイヤモンドとp型シリコンで構成されるヘテロ結合ダイオードの評価
3. 学会等名 2020年(令和2年度)応用物理学会九州支部学術講演会/The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC)、2020年11月28日(土)～29日(日)、オンライン開催
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 荒巻枚希, 濱崎健, 坂井拓也, 吉武剛, 堺研一郎
2. 発表標題 単結晶ダイヤモンドを用いた横型スピナルブ素子の評価
3. 学会等名 2020年(令和2年度)応用物理学会九州支部学術講演会/The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC)、2020年11月28日(土)～29日(日)、オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Ohue, A. M. Ali, M. Egiza, K. Murasawa, H. Sugita, Tanja Deckert-Gaudig, Volker Deckert, T. Yoshitake
2. 発表標題 Mechanical and Structural Properties of Nanodiamond Composite Films Deposited on Si Substrates with Intermediate Layers
3. 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Shinya Ohmagari, Yuki Katamune, Hiroshi Ikenoue, Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Laser-Induced heavy-doping for forming ohmic contacts
3. 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shuhei Morita, Sreenath M V, Hiroya Nakahara, Ali M. Ali, Abdelrahman Zkria, Dong Wang, Tsuyoshi Yoshitake, Nobuteru Tsubouchi, Shinya Ohmagari
2. 発表標題 Quantum Centers in Nanocrystalline Diamond Prepared by Coaxial Arc Plasma Deposition
3. 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Ali Mohamed Ali, Mohamed Egiza, Koki Murasawa, Hiroaki Sugita, Tsuyoshi Yoshitake
2 . 発表標題 Negative Bias Frequency Effects on Structural and Mechanical Properties of Nanodiamond Composite Films Deposited by Coaxial Arc Plasma
3 . 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Sreenath Mylo Valappil, Shuhei Morita, Hiroya Nakahara, Abdelrahman Zkria, Ali Mohamed Ali, Dong Wang, Nobuteru Tsubouchi, Shinya Ohmagari, Tsuyoshi Yoshitake
2 . 発表標題 Formation of Nitrogen and Silicon Quantum Centers in Nanodiamonds using Coaxial Arc Plasma Deposition
3 . 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 T. Hamasaki, S. Ohmagari, K. Aramaki, T. Sakai, H. Ikenoue, K. Sakai, T. Yoshitake
2 . 発表標題 Evaluations of Lateral-Type Spinvalve Junctions Comprising Singlecrystalline Diamond
3 . 学会等名 The 5th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 28-29, 2020, online (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Hideki Ohue, Ali M. Ali, Mohamed Egiza, Koki Murasawa, Hiroaki Sugita, Tanja Deckert-Gaudig, Volker Deckert and Tsuyoshi Yoshitake
2 . 発表標題 MECHANICAL AND STRUCTURAL PROPERTIES OF NANODIAMOND COMPOSITE FILMS DEPOSITED ON Si SUBSTRATES WITH INTERMEDIATE LAYERS
3 . 学会等名 The 22nd Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology (CSS-EEST), Dec 2-3, 2020, online (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名	Shuhei Morita, Sreenath M V, Hiroya Nakahara, Ali M. Ali, Abdelrahman Zkria, Dong Wang, Nobuteru Tsubouchi, Shinya Ohmagari and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題	FORMATION OF COLOR CENTERS IN NANODIAMONDS USING COAXIAL ARC PLASMA DEPOSITION
3. 学会等名	The 22nd Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology (CSS-EEST), Dec 2-3, 2020, online (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Takeru Hamasaki, Takuya Sakai, Kazuki Aramaki, Eslam Abubakr, Hiroshi Ikenoue, Shinya Ohmagari, Ken ichiro Sakai and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題	FABRICATION AND EVALUATION OF LATERAL TYPE SPINVALVE JUNCTIONS COMPRISING SINGLECRYSTALLINE DIAMOND
3. 学会等名	The 22nd Cross Straits Symposium on Energy and Environmental Science and Technology (CSS-EEST), Dec 2-3, 2020, online (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Yuki Katamune, Shinya Ohmagari, Kaname Imokawa, Hiroshi Ikenoue, and Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題	Shallow boron doping of Singlecrystalline diamond by excimer laser irradiation
3. 学会等名	The 13th New Diamond and Nano Carbon Conference(NDNC 2019), Taiwan, May 12-17, 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	M. Egiza, A. M. Ali1, K. Murasawa, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, and T. Yoshitake
2. 発表標題	Atomic structures, mechanical, and tribological properties of B-doped ultrananocrystalline diamond/ nonhydrogenated amorphous carbon composite films deposited on cemented carbide
3. 学会等名	The 13th New Diamond and Nano Carbon Conference(NDNC 2019), Taiwan, May 12-17, 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1 . 発表者名 M. Egiza, A. M. Ali1, K. Murasawa, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, and T. Yoshitake
2 . 発表標題 Application of undoped and Si-doped ultrananocrystalline diamond/amorphous carbon composite films to hard coating on cemented carbide
3 . 学会等名 The 13th New Diamond and Nano Carbon Conference(NDNC 2019), Taiwan, May 12-17, 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ali M. Ali, M. Egiza, K. Murasawa, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, and T. Yoshitake
2 . 発表標題 Structural and mechanical properties of ultrananocrystalline diamond films deposited on negatively biased substrates by coaxial arc plasma
3 . 学会等名 The 13th New Diamond and Nano Carbon Conference(NDNC 2019), Taiwan, May 12-17, 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Egiza, K. Murasawa, A.M. Ali, Y. Fukui, H. Gonda, M. Sakurai, T. Yoshitake
2 . 発表標題 Si doping effects on mechanical properties of ultrananocrystalline diamond/ amorphous carbon composite films deposited on cemented carbide
3 . 学会等名 30th International conference in Diamond and Carbon materials (ICDCM-2019) , Sep. 8-12, 2019, Melia Lebreros, Seville, Spain ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Zkria, E.Abubakr, T. Yoshitake, J. Narayan
2 . 発表標題 Structural evolution of nanostructure carbon films by ultrafast pulsed laser annealing
3 . 学会等名 30th International conference in Diamond and Carbon materials (ICDCM-2019) , Sep. 8-12, 2019, Melia Lebreros, Seville, Spain ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuyoshi Yoshitake, Mohamed Egiza, Kouki Murasawa, Ali M. Ali, Yasuo Fukui, Hidenobu Gonda, and Masatoshi Sakurai
2. 発表標題 Boron Doping Effects on Mechanical Properties of Ultrananocrystalline Diamond/Amorphous Carbon Composite Films Deposited on Cemented Carbide Substrates by Coaxial Arc Plasma Deposition
3. 学会等名 2019年第80回応用物理学会秋季学術講演会, 令和元年9月18-21日, 北海道大学札幌キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuyoshi Yoshitake, Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Yuki Katamune, Shinya Ohmagari, Kaname Imokawa, and Hiroshi Ikenoue
2. 発表標題 Laser-induced conductive layer on singlecrystalline diamond
3. 学会等名 2019年第80回応用物理学会秋季学術講演会, 令和元年9月18-21日, 北海道大学札幌キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉武 剛, エギザ モハメド, 村澤功基, アリ モハメド アリ, 杉田博昭, 福井康雄, 権田英修, 櫻井正俊
2. 発表標題 ナノダイヤモンド膜の硬質被膜への応用
3. 学会等名 第33回ダイヤモンドシンポジウム, 2019年11月13日(水)~15日(金), 東京工業大学大岡山キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Abdelrahman Zkria, Tsuyoshi Yoshitake, Eslam Abubakr, Jagdish Narayan
2. 発表標題 Ultrafast pulsed laser irradiation on amorphous carbon and singlecrystalline diamond
3. 学会等名 JSAP Kyushu Chapter Annual Meeting 2019 /The 4th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 23-24, 2019, Kumamoto Univ (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ali Mohamed Ali, Mohamed Egiza, Koki Murasawa, Yasuo Fukui, Hidenobu Gonda, Masatoshi Sakurai, Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Bias effects on deposition and mechanical properties of nanodiamond composite films deposited by coaxial arc plasma
3. 学会等名 JSAP Kyushu Chapter Annual Meeting 2019 /The 4th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 23-24, 2019, Kumamoto Univ (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Eslam Abubakr, Abdelrahman Zkria, Shinya Ohmagari, Yuki Katamune, Hiroshi Ikenoue, Tsuyoshi Yoshitake
2. 発表標題 Laser induced conductive layers on surface of singlecrystalline diamond
3. 学会等名 JSAP Kyushu Chapter Annual Meeting 2019 /The 4th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 23-24, 2019, Kumamoto Univ (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H.Ohue, M.Egiza, A.M.Ali, K.Murasawa, Y.Fukui, H.Gonda, M.Sakurai, T.Yoshitake
2. 発表標題 Mechanical and structural properties of Si doped nanodiamond composite films coatings deposited on cemented carbide
3. 学会等名 JSAP Kyushu Chapter Annual Meeting 2019 /The 4th Asian Applied Physics Conference (Asian-APC), Nov 23-24, 2019, Kumamoto Univ (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 硬質炭素被膜成膜装置	発明者 村澤功基、吉武剛、 アリ モハメド アリ	権利者 オーエスジー (株)、九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-186197	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 複合硬質炭素被膜、複合硬質炭素被膜被覆工具、および複合硬質炭素被膜の製造方法	発明者 村澤功基、吉武剛、 アリ モハメド アリ	権利者 九州大学、オー エスジー(株)
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2019/026750	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

吉武研究室、九州大学大学院総合理工学研究院エネルギー科学部門  
[http://yoshitake.private.coocan.jp/univ\\_lab/index-j.htm](http://yoshitake.private.coocan.jp/univ_lab/index-j.htm)  
九州大学 総合理工学研究院 エネルギー科学部門 吉武研究室  
[http://yoshitake.private.coocan.jp/univ\\_lab/index-j.htm](http://yoshitake.private.coocan.jp/univ_lab/index-j.htm)  
九州大学 総合理工学研究院 エネルギー科学部門 吉武研究室  
[http://yoshitake.private.coocan.jp/univ\\_lab/index-j.htm](http://yoshitake.private.coocan.jp/univ_lab/index-j.htm)

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			