

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01316

研究課題名(和文)原子分解能DPC STEMに基づく実空間電荷密度マッピング法の開発と材料界面解析

研究課題名(英文)Development of real space charge density mapping method using atomic-resolution DPC STEM and its application to material interfaces

研究代表者

柴田 直哉 (Shibata, Naoya)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授

研究者番号：10376501

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、申請者らが近年開発した原子分解能DPC STEM法をベースとして、全電荷密度分布を原子レベルで実空間観察するための新たな電子顕微鏡法を開発した。更に、この手法を材料界面構造解析に応用し、異種結晶間の界面メカニズムを原子・電子スケールから本質的に明らかにすることを目指した。まず、原子分解能DPC STEM法による実空間電荷密度マッピング手法を開発した。その結果、原子中心の正電荷を持つ原子核と負電荷をもつ電子雲の実空間観察に成功、グラフェン炭素原子の原子電場観察に成功、GaN系半導体ヘテロ界面の電場直接観察に成功、超高分解能磁場観察の可能性開拓、などの研究成果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、原子レベルの電荷密度分布を直接観察できる新たな電子顕微鏡手法開発を行った。その結果、原子の中心に位置する正電荷を持つ原子核と、その周囲を取り巻く負電荷をもつ電子雲を電荷分布として可視化することに成功した。本結果は、これまで原子観察がターゲットであった原子分解能電子顕微鏡を、原子内部や原子間の構造観察に進化させる画期的な成果である。また、材料界面では、界面形成に伴う電荷移動やポテンシャル形成が特性と密接に関連しているが、本研究により開発された微分位相コントラスト法は界面近傍における電場分布を超高分解能で観察できることから、材料界面解析において極めて有力な手法になると期待できる。

研究成果の概要(英文)：Based on the atomic resolution DPC STEM method developed by the applicants, we develop a new electron microscopy method for real-space mapping of the charge density distribution in the local region of materials at the atomic level. Furthermore, by applying this method to the analysis of material interfaces, we have conducted research aiming at clarifying the interface mechanisms from the atomic and electronic scales. First, the quantitative measurement method of atomic electric field by the atomic resolution DPC STEM was established, and the real space charge density mapping method was developed and applied. As a result, (1) succeeded in directly observing the total charge density distribution within atoms in GaN, (2) succeeded in the direct observation of atomic electric field in graphene and (3) in GaN-based semiconductor hetero interfaces. In addition, (4) the research results showing the capability of DPC STEM for ultra-high resolution magnetic field observation were obtained.

研究分野：電子顕微鏡材料学

キーワード：走査透過型電子顕微鏡法 材料界面 電荷密度 微分位相コントラスト法

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

材料・デバイス内部には、異種結晶同士の界面が無数に存在しており、その界面強度や機能が材料特性に決定的な役割を果たす場合が多い。例えば、パワーモジュール用基板にはアルミや銅とセラミックスとの異相界面構造が利用されており、その強度や耐久性がシステム全体の信頼性に大きな影響を及ぼすことが知られている。また、ヘテロ界面を利用した半導体デバイスにおいては、電荷移動に伴う局所電場変化がデバイス特性の発現や劣化と密接に関連している。更に、貴金属ナノ粒子と酸化物担体との界面は貴金属ナノ粒子の触媒機能発現と密接に関連すると考えられており、その原子構造や電荷移動現象の解明が触媒性能の向上に不可欠であると考えられている。しかしながら、異相界面は結合性の異なる結晶同士の界面であるため、極めて特異な局所原子・電子構造を形成することが予測されている。これは、界面原子構造そのものがバルク結晶構造から大きく変化するだけでなく、界面に存在する結合欠損や点欠陥が電子・ホールをトラップすることや、余剰電子の移動・再分配による界面安定化などが複合的に生じるためと考えられており、その本質的理解には局所原子構造とそれに伴う電荷分布状態の実験的解明が必須である。しかしながら、金属/セラミックス界面などの異相界面の局所原子構造と局所電荷密度分布を同時に直接計測することは極めて困難であり、更なる顕微計測技術の開発・進歩が待望されている。

2. 研究の目的

本研究では、第一段階として原子分解能 DPC STEM 法による原子電場定量的計測手法の確立と実空間電荷密度マッピング手法を開発する。具体的には、モデル結晶(SrTiO_3 , GaN など)による実験とマルチスライス法による像計算手法、更には第一原理計算による理論電荷密度分布解析を組み合わせたことにより、原子分解能 DPC STEM 像から電荷密度分布を定量的に抽出する方法を模索する。更に、本手法を材料界面構造解析に応用し、界面領域における電荷密度分布変化を実験的に捉えることを目指す。これにより、これまで理論的なアプローチに留まっていた電荷移動、結合形成メカニズム、界面ポテンシャル構造形成の直接検証を実現する。

3. 研究の方法

本研究では、申請者が開発した多分割型 STEM 検出器を用いた原子分解能 DPC STEM の定量電場解析手法の開発を行った。更に、この電場像を用いて電荷密度分布情報に定量的に変換するための手法開発を行った。この手法をモデル結晶に適用し、実験的な検証を行った。また、マルチスライス法に基づく像定量評価を行い、原子分解能 DPC STEM 像及び局所電荷密度マップの試料厚み依存性を系統的に検討した。更に、本手法をモデル異相界面解析に応用し、界面近傍の電場及び電荷分布解析に適用した。また、磁場観察に関しても同様の検討を行い、高分解能磁場観察の実験的及び理論的な検討を行った。

4. 研究成果

原子分解能 DPC STEM 法による原子スケール電荷密度分布直接観察法の開発

分割型検出器を用いた原子分解能 DPC STEM 法による原子電場定量解析手法を開発した。従来の重心計測手法に対して、微分位相コントラスト伝達関数を定義し、弱位相物体近似下において光学条件の影響をデコンボリューションすることにより、電場定量化が可能であることを示した。更に、モデル試料として GaN 結晶を用いた原子分解能 DPC STEM 観察を行い、その定量原子電場像から電荷密度分布像を形成した。その結果、原子中心の正電荷を持つ原子核と負電荷をもつ電子雲の実空間観察に成功した(図 1)。更に、DCT 法を用いたポテンシャル再生にも成功し、試料が十分薄い条件では、原子レベルのポテンシャル、電荷密度分布観察が可能であることを実証した。

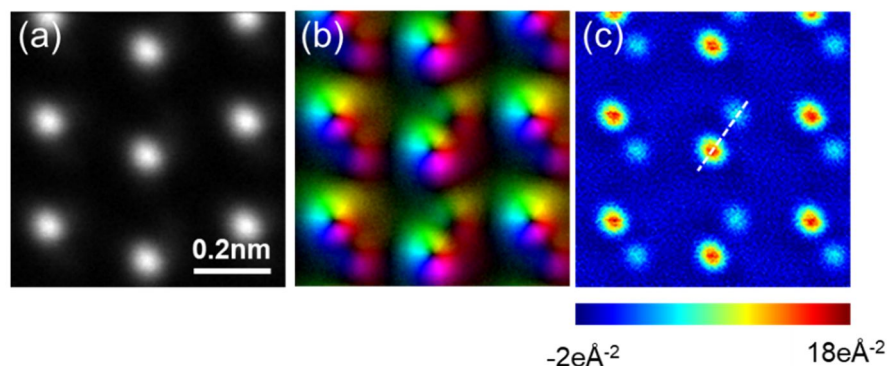


図 1 : GaN 結晶の原子分解能 DPC STEM 観察結果(業績論文 5). (a)ADF, (b)電場ベクトルマップ, (c)全電荷密度マップ.

原子分解能 DPC STEM 法による単原子層グラフェン内部の原子電場直接観察を試みた。その結果、グラフェン中の炭素原子 1 つ 1 つの原子電場分布を直接観察することに成功し(図 2)、その空間分布、強度が原子の配位環境、すなわち結合と密接関連すること示唆された。また、不純物、エッジ近傍における原子電場の乱れの観察にも成功し、本手法が単原子レベルの電場変化にも極めて敏感であることがわかった。

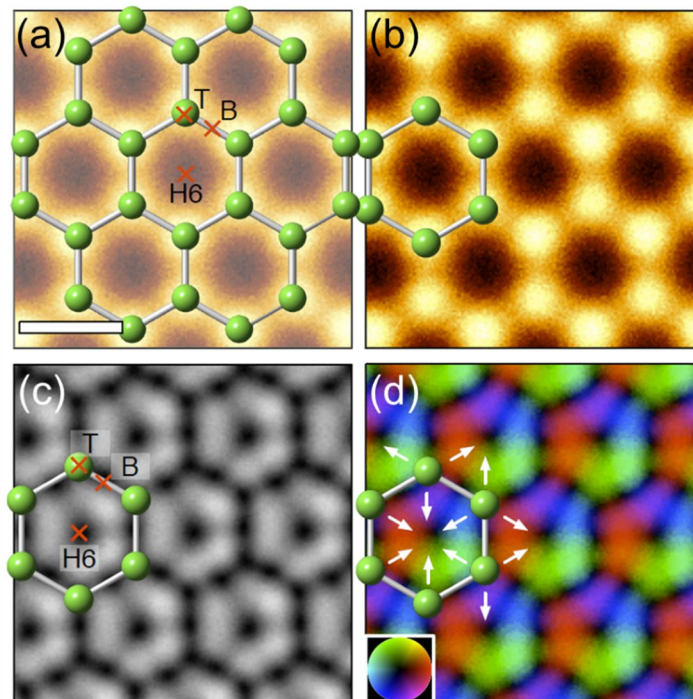


図 2 : 単原子層グラフェンの原子分解能 DPC STEM 観察結果(業績論文 4) . (a)(b)ADF, (c) 電場強度マップ, (d)電場ベクトルマップ.

GaN 系半導体ヘテロ界面の電場分布解析

GaN/AlGaIn などの GaN 系半導体ヘテロ界面近傍における電場分布解析を行った。DPC STEM 法をヘテロ界面解析に応用する上では、界面歪等に起因する回折コントラストが電場コントラストに重畳する問題があることが明らかとなった。そこで、その問題を回避するための手法開発を行い、わずかに試料傾斜させた複数の DPC 像を平均化することで回折コントラストを大幅に低減することに成功した。これにより、ヘテロ界面近傍の電場分布を詳細に解析することが可能となり、GaN 系半導体ヘテロ界面における電荷移動に伴う電場分布変化の直接観察に成功した。しかし、平均内部ポテンシャルが大きく異なる系の異相界面においては、この平均内部ポテンシャル差に起因した電場成分が発生するため、電荷移動のみに伴う電場成分と平均内部ポテンシャル差に起因する電場成分を切り分けるための手法開発が今後の課題であると考えられる。

DPC STEM 法による超高分解能磁場観察の検討

新規開発の無磁場対物レンズを用いて、DPC STEM 法による超高分解能磁場観察の検討を行った。その結果、DPC 法は ADF 法や EELS 法と組み合わせることで磁石中の磁区や磁壁観察と微細組織の観察を同時に行えることが明らかとなった。つまり、局所構造と磁性の相関性を解明する上で極めて有力な手法になることが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計65件（うち査読付論文 61件 / うち国際共著 18件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Naoya Shibata	4. 巻 127
2. 論文標題 Coexistence of two different atomic structures in the 13 pyramidal twin boundary in α -Al ₂ O ₃	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 708-714
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) Rr10.2109/jcersj2.19118	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 Qian Wang, Mamiko Nakabayashi, Takashi Hisatomi, Song Sun, Seiji Akiyama, Zheng Wang, Zhenhua Pan, Xiong Xiao, Tomoaki Watanabe, Taro Yamada, Naoya Shibata, Tsuyoshi Takata, Kazunari Domen	4. 巻 18
2. 論文標題 Oxysulfide photocatalyst for visible-light-driven overall water splitting	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 827-832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-019-0399-z	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 Shun Sasano, Ryo Ishikawa, Kazuaki Kawahara, Teiichi Kimura, Yumi H. Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 116
2. 論文標題 Grain boundary Li-ion conductivity in (Li _{0.33} La _{0.56})TiO ₃ polycrystal	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 43901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5141396	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 Jiake Wei, Takafumi Ogawa, Bin Feng, Tatsuya Yokoi, Ryo Ishikawa, Akihito Kuwabara, Katsuyuki Matsunaga, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 20
2. 論文標題 Direct Measurement of Electronic Band Structures at Oxide Grain Boundaries.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nano letters	6. 最初と最後の頁 2530-2536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b05298	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 Bin Feng, Ryo Ishikawa, Akihito Kumamoto, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 19
2. 論文標題 Atomic Scale Origin of Enhanced Ionic Conductivity at Crystal Defects.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano letters	6. 最初と最後の頁 2162-2186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b00506	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 Jiao Zhao, Tsutomu Minegishi, Hiroyuki Kaneko, Guijun Ma, Miao Zhong, Mamiko Nakabayashi, Takashi Hisatomi, Masao Katayama, Naoya Shibata, Taro Yamada, Kazunari Domen	4. 巻 55
2. 論文標題 Efficient hydrogen evolution on (CuInS ₂) _x (ZnS) _{1-x} solid solution-based photocathodes under simulated sunlight.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical communications (Cambridge, England)	6. 最初と最後の頁 470-473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc08623k	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 Shun Kondo, Akihito Ishihara, Eita Tochigi, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 10
2. 論文標題 Direct observation of atomic-scale fracture path within ceramic grain boundary core.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature communications	6. 最初と最後の頁 2112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-10183-3	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 Kei Nakayama, Ryo Ishikawa, Akihito Kuwabara, Shunsuke Kobayashi, Teruki Motohashi, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 58
2. 論文標題 Transition-Metal Distribution in Brownmillerite Ca ₂ FeCoO ₅ .	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Inorganic chemistry	6. 最初と最後の頁 10209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.9b01356	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 Kousuke Ooe, Takehito Seki, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata	4. 巻 202
2. 論文標題 High contrast STEM imaging for light elements by an annular segmented detector.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 148-155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2019.04.011	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 Kentaro Nakamura, Tsunaki Takahashi, Takuro Hosomi, Takehito Seki, Masaki Kanai, Guozhu Zhang, Kazuki Nagashima, Naoya Shibata, Takeshi Yanagida	4. 巻 11
2. 論文標題 Redox-Inactive CO2 Determines Atmospheric Stability of Electrical Properties of ZnO Nanowire Devices through a Room-Temperature Surface Reaction.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS applied materials & interfaces	6. 最初と最後の頁 40260-40266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsmi.9b13231	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Nakayama, R. Ishikawa, S. Kobayashi, N. Shibata, Y. Ikuhara	4. 巻 6
2. 論文標題 Atomic-Resolution Stem Imaging for Beam-Sensitive Li-Ion Battery Materials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AMTC Letters	6. 最初と最後の頁 18-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	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 Xiong Xiao, Motoki Iwase, Ge Yin, Mamiko Nakabayashi, Tomohiro Higashi, Naoya Shibata, Kazunari Domen, Tomoaki Watanabe	4. 巻 7
2. 論文標題 Upscaling of Temperature-Sensitive Particle Photocatalyst Electrodes: Fully Ambient and Scalable Roll-Press Fabrication of Ta3N5 Photoelectrodes on Metal Substrate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Sustainable Chemistry and Engineering	6. 最初と最後の頁 19407-19414
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acssuschemeng.9b03987	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 Shanshan Chen, Guijun Ma, Qian Wang, Song Sun, Takashi Hisatomi, Tomohiro Higashi, Zheng Wang, Mamiko Nakabayashi, Naoya Shibata, Zhenhua Pan, Toshio Hayashi, Tsutomu Minegishi, Tsuyoshi Takata, Kazunari Domen	4. 巻 7
2. 論文標題 Metal selenide photocatalysts for visible-light-driven Z-scheme pure water splitting	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 7415-7422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9TA00768G	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 Jun Yu, Qi Cao, Yanbo Li, Xia Long, Shihe Yang, J. Kenji Clark, Mamiko Nakabayashi, Naoya Shibata, Jean Jacques Delaunay	4. 巻 9
2. 論文標題 Defect-Rich NiCeO _x Electrocatalyst with Ultrahigh Stability and Low Overpotential for Water Oxidation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Catalysis	6. 最初と最後の頁 1605-1611
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.9b00191	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 Jeongsuk Seo, Mamiko Nakabayashi, Takashi Hisatomi, Naoya Shibata, Tsutomu Minegishi, Masao Katayama, Kazunari Domen	4. 巻 7
2. 論文標題 The effects of annealing barium niobium oxynitride in argon on photoelectrochemical water oxidation activity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 493-502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8ta09950b	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 N. Shibata, Y. Kohno, A. Nakamura, S. Morishita, T. Seki, A. Kumamoto, H. Sawada, T. Matsumoto, S. D. Findlay, Y. Ikuhara	4. 巻 10
2. 論文標題 Atomic resolution electron microscopy in a magnetic field free environment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 2308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-10281-2	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 Kazuaki Kawahara, Ryo Ishikawa, Kei Nakayama, Takuma Higashi, Teiichi Kimura, Yumi H. Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 441
2. 論文標題 Fast Li-ion conduction at grain boundaries in (La,Li)NbO ₃ polycrystals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 227187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2019.227187	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 Yosuke Kageshima, Yosuke Goto, Hiroyuki Kaneko, Mamiko Nakabayashi, Naoya Shibata, Kazunari Domen, Tsutomu Minegishi	4. 巻 11
2. 論文標題 Sunlight-Driven Production of Methylcyclohexane from Water and Toluene Using ZnSe : Cu(In,Ga)Se ₂ -Based Photocathode	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemCatChem	6. 最初と最後の頁 4266-4271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cctc.201900739	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 Jeongsuk Seo, Mamiko Nakabayashi, Takashi Hisatomi, Naoya Shibata, Tsutomu Minegishi, Kazunari Domen	4. 巻 2
2. 論文標題 Solar-Driven Water Splitting over a BaTaO ₂ N Photoanode Enhanced by Annealing in Argon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 5777-5784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b00908	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 Motoki Iwase, Mamiko Nakabayashi, Naoya Shibata, Hiroyuki Matsuzaki, Hisayoshi Kobayashi, Taro Yamada, Kazunari Domen, Tomoaki Watanabe	4. 巻 19
2. 論文標題 One-dimensional Anisotropic Electronic States in Needle-shaped La ₅ Ti ₂ CuS ₅ O ₇ Single Crystals Grown in Molten Salt in Bridgman Furnace	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Crystal Growth and Design	6. 最初と最後の頁 2419-2427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.9b00091	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 Saki Ishihara, Eita Tochigi, Ryo Ishikawa, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 99
2. 論文標題 Coexistence of two different atomic structures in the 13 pyramidal twin boundary in -Al_{203}	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Philosophical Magazine Letters	6. 最初と最後の頁 435-443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09500839.2019.1698780	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 柴田直哉	4. 巻 61
2. 論文標題 先進原子分解能電子顕微鏡による材料局所構造解析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本原子力学会誌	6. 最初と最後の頁 24-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3327/jaesjb.61.10_724	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 柴田直哉	4. 巻 54
2. 論文標題 DPC STEMの原理と応用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 顕微鏡	6. 最初と最後の頁 77-84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11410/kenbikyo.54.2_77	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 柴田直哉	4. 巻 58
2. 論文標題 DPC STEMによる局所電磁場の直接観察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 まてりあ	6. 最初と最後の頁 433-439
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/materia.58.433	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 石川亮 柴田直哉 幾原雄一	4. 巻 61
2. 論文標題 グラフェン欠陥の原子電場構造解析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本結晶学会誌	6. 最初と最後の頁 231-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5940/jcrsj.61.231	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 R. Ishikawa S.D. Findlay T. Seki G. Sanchez-Santolino Y. Kohno Y. Ikuhara N. Shibata	4. 巻 6
2. 論文標題 Anisotropic Atomic Electric Fields of Si Dopants in Monolayer Graphene	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AMTC Letters	6. 最初と最後の頁 22-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	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 G. Sanchez-Santolino N. R. Lugg T. Seki R. Ishikawa S. D. Findlay Y. Kohno Y. Kanitani S. Tanaka S. Tomiya Y. Ikuhara N. Shibata	4. 巻 12
2. 論文標題 Probing the Internal Atomic Charge Density Distributions in Real Space	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 8875-8881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b03712	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 R. Ishikawa S. D. Findlay T. Seki G. Sanchez-Santolino Y. Kohno Y. Ikuhara N. Shibata	4. 巻 9
2. 論文標題 Direct electric field imaging of graphene defects	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3878
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-06387-8	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 H. G. Brown R. Ishikawa G. Sanchez-Santolino N. Shibata Y. Ikuhara L. J. Allen S. D. Findlay	4. 巻 197
2. 論文標題 Large angle illumination enabling accurate structure reconstruction from thick samples in scanning transmission electron microscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 112-121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2018.12.010	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 P. Gao, R. Ishikawa, B. Feng, A. Kumamoto, N. Shibata and Y. Ikuhara	4. 巻 184
2. 論文標題 Atomic-Scale Structure Relaxation, Chemistry and Charge Distribution of Dislocation Cores in SrTiO ₃	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 217-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2017.09.006	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 T. Matsudaira, S. Kitaoka, N. Shibata, Y. Ikuhara, M. Takeuchi and T. Ogawa	4. 巻 151
2. 論文標題 Effects of an oxygen potential gradient and water vapor on mass transfer in polycrystalline alumina at high temperatures	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta materialia	6. 最初と最後の頁 21-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2018.03.021	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 L. Clark, H. G. Brown, D. M. Paganin, M. J. Morgan, T. Matsumoto, N. Shibata, T. C. Petersen, and S. D. Findlay	4. 巻 97
2. 論文標題 Probing the limits of the rigid-intensity-shift model in differential-phase-contrast scanning transmission electron microscopy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 43843
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.97.043843	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 J. Hoemke, E. Tochigi, T. Tohei, H. Yoshida, N. Shibata, Y. Ikuhara and Y. Sakka	4. 巻 101
2. 論文標題 Inversion domain network stabilization and spinel phase suppression in ZnO	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of American Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 2616-2626
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.15426	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 B. Feng, N.R. Lugg, A. Kumamoto, N. Shibata and Y. Ikuhara	4. 巻 193
2. 論文標題 On the quantitiveness of grain boundary chemistry using STEM EDS: A ZrO ₂ 9 model grain boundary case study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 33-38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2018.05.010	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 T. Seki, Y. Ikuhara and N. Shibata	4. 巻 193
2. 論文標題 Theoretical framework of statistical noise in scanning transmission electron microscopy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 118-125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2018.06.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Szot, C. Rodenbacher, G. Bihlmayer, W. Speier, R. Ishikawa, N. Shibata and Y. Ikuhara	4. 巻 8
2. 論文標題 Influence of Dislocations in Transition Metal Oxides on Selected Physical and Chemical Properties	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst8060241	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 P. Gao, S. Yang, R. Ishikawa, N. Li, B. Feng, A. Kumamoto, N. Shibata, P. Yu and Y. Ikuhara	4. 巻 120
2. 論文標題 Atomic-scale measurement of flexoelectric polarization at SrTiO ₃ dislocations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 267601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.120.267601	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 S. Anada, K. Yamamoto, H. Sasaki, N. Shibata, M. Matsumoto, Y. Hori, K. Kinugawa, A. Imamura and T. Hirayama	4. 巻 68
2. 論文標題 Accurate measurement of electric potentials in biased GaAs compound semiconductors by phase-shifting electron holography	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Microscopy	6. 最初と最後の頁 159-166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jmicro/dfy131	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Fujiwara, H. Minato, J. Shiogai, A. Kumamoto, N. Shibata and A. Tsukazaki	4. 巻 7
2. 論文標題 Thin-film stabilization of LiNbO ₃ -type ZnSnO ₃ and MgSnO ₃ by molecular-beam epitaxy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 APL Materials	6. 最初と最後の頁 22505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5054289	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 B. Feng, R. Ishikawa, A. Kumamoto, N. Shibata and Y. Ikuhara	4. 巻 19
2. 論文標題 Atomic-scale origin of enhanced ionic conductivity at crystal defects	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 2162?2168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b00506	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 B. Miao, S. Kondo, E. Tochigi, J.K. Wei, B. Feng, N. Shibata and Y. Ikuhara	4. 巻 163
2. 論文標題 The core structure of 60 degrees mixed basal dislocation in alumina (alpha-Al2O3) introduced by in situ TEM nanoindentation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 157-162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2019.01.011	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 H. Anzai, T. Takahashi, M. Suzuki, M. Kanai, G. Zhang, T. Hosomi, T. Seki, K. Nagashima, N. Shibata and T. Yanagida	4. 巻 19
2. 論文標題 Unusual Oxygen Partial Pressure Dependence of Electrical Transport of Single-Crystalline Metal Oxide Nanowires Grown by the Vapor/Liquid/Solid Process	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 1675-1681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.8b04668	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 柴田直哉	4. 巻 87
2. 論文標題 原子内部電場の直接観察	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 応用物理	6. 最初と最後の頁 828-832
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 Atsutomo Nakamura, Katsuyuki Matsunaga, Eita Tochigi, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara, K. Peter D. Lagerl?f	4. 巻 138
2. 論文標題 Another origin of yield drop behavior in sapphire deformed via basal slip: Recombination of climb-dissociated partial dislocations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 109-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2017.06.001	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 Peng Gao, Ryo Ishikawa, Bin Feng, Akihito Kumamoto, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 184
2. 論文標題 Atomic-scale structure relaxation chemistry and charge distribution of dislocation cores in SrTiO ₃	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 217-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2017.09.006	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 Bin Feng, Nathan Lugg, Akihito Kumamoto, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata	4. 巻 11
2. 論文標題 Direct observation of oxygen vacancy distribution across yttria-stabilized zirconia grain boundaries	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11376-11382
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.7b05943	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 N. Shibata, S. D. Findlay, T. Matsumoto, Y. Kohno, T. Seki, G. Sanchez-Santolino, Y. Ikuhara	4. 巻 50
2. 論文標題 Direct Visualization of Local Electromagnetic Field Structures by Scanning Transmission Electron Microscopy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Accounts of Chemical Research	6. 最初と最後の頁 1502-1512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.accounts.7b00123	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 Y. Kuromitsu, Y. Nagatomo, K. Akiyama, N. Shibata, Y. Ikuhara	4. 巻 125
2. 論文標題 Direct-bonded aluminum on aluminum nitride substrates by transient liquid phase bonding	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 165-167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.16235	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 Naoya Shibata, Takehito Seki, Gabriel S?nchez-Santolino, Scott D. Findlay, Yuji Kohno, Takao Matsumoto, Ryo Ishikawa, Yuichi Ikuhara	4. 巻 8
2. 論文標題 Electric field imaging of single atoms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 15631
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ncomms15631	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 H. Y. Zhao, K. Cai, Z. R. Fan, Z. D. Huang, Z. B. Ma, T. T. Jia, H. Kimura, Y. G. Yang, T. Matsumoto, T. S. Tohei, N. Shibata, Y. Ikuhara	4. 巻 413
2. 論文標題 Ferroelectric domains and phase evolution in (Fe:) KTa _{1-x} Nb _x O ₃ crystals	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Surface Science	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) 10.1016/j.apsusc.2017.04.003	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 Joshua Hoemke, Eita Tochigi, Tetsuya Tohei, Hidehiro Yoshida, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara, Yoshio Sakka	4. 巻 100
2. 論文標題 Inversion Domain Boundaries in Mn and Al Dual Doped ZnO: Atomic Structure and Electronic Properties	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 4252-4262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.14931	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 Peng Gao, Zhangyuan Zhang, Mingqiang Li, Ryo Ishikawa, Bin Feng, Heng-jui Liu, Yen-Lin Huang, Naoya Shibata, Xiumei Ma, Shulin Chen, Jingmin Zhang, Kaihui Liu, En-Ge Wang, Dapeng Yu, Lei Liao, Ying-Hao Chu, Yuichi Ikuhara	4. 巻 8
2. 論文標題 Possible absence of critical thickness and size effect in ultrathin perovskite ferroelectric films	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 15549
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ncomms15549	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 Takehito Seki, Gabriel Sanchez-Santolino, Ryo Ishikawa, Scott D. Findlay, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata	4. 巻 182
2. 論文標題 Quantitative electric field mapping in thin specimens using a segmented detector: Revisiting the transfer function for differential phase contrast	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 76-83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2016.11.024	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 Shun Sasano, Ryo Ishikawa, Issei Sugiyama, Takuma Higashi, Teiichi Kimura, Yumi H. Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 10
2. 論文標題 Relative Li-ion mobility mapping in Li _{0.33} La _{0.56} TiO ₃ polycrystalline by electron backscatter diffraction and electrochemical strain microscopy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 61102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.10.061102	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 Ryo Ishikawa, Yoichi Shimbo, Issei Sugiyama, Nathan R. Lugg, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 96
2. 論文標題 Room-temperature dilute ferromagnetic dislocations in Sr _{1-x} MnxTiO _{3-delta}	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 24440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.96.024440	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 Hiroshi Anzai, Masaru Suzuki, Kazuki Nagashima, Masaki Kanai, Zetao Zhu, Yong He, Mickael Boudot, Guozhu Zhang, Tsunaki Takahashi, Katsuichi Kanemoto, Takehito Seki, Naoya Shibata, Takeshi Yanagida	4. 巻 17
2. 論文標題 True Vapor?Liquid?Solid Process Suppresses Unintentional Carrier Doping of Single Crystalline Metal Oxide Nanowires	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 4698-4705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.7b01362	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 関 岳人, Sanchez-Santolino Gabriel, 石川 亮, 幾原 雄一, 柴田 直哉	4. 巻 52
2. 論文標題 原子分解能微分位相コントラストSTEM法の理論	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 顕微鏡	6. 最初と最後の頁 8-12
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 -

1. 著者名 近藤隼, 栃木栄太, 柴田直哉, 幾原雄一	4. 巻 52
2. 論文標題 透過型電子顕微鏡応力印加その場観察法 - TEMナノインデンテーション法のセラミックスへの応用 -	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 セラミックス	6. 最初と最後の頁 154-156
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 -

1. 著者名 柴田直哉	4. 巻 52
2. 論文標題 DPC STEM法による局所電場・磁場分布の直接観察と材料研究応用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 セラミックス	6. 最初と最後の頁 87-90
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 -

1. 著者名 S. Morishita, R. Ishikawa, Y. Kohno, H. Sawada, N. Shibata, Y. Ikuhara	4. 巻 67
2. 論文標題 Attainment of 40.5 pm spatial resolution using 300 kV scanning transmission electron microscope equipped with fifth-order aberration corrector	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Microscopy	6. 最初と最後の頁 46-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jmicro/dfx122	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 Chunlin Chen, Hongping Li, Takehito Seki, Deqiang Yin, Gabriel Sanchez-Santolino, Kazutoshi Inoue, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 12
2. 論文標題 Direct Determination of Atomic Structure and Magnetic Coupling of Magnetite Twin Boundaries	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 2662-2668
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.7b08802	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 Eita Tochigi, Nakamura Atsutomo, Shibata Naoya, Yuichi Ikuhara	4. 巻 8
2. 論文標題 Dislocation Structures in Low-Angle Grain Boundaries of -Al2O3	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst8030133	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 Eita Tochigi, Teruyasu Mizoguchi, Eiji Okunishi, Atsutomo Nakamura, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 53
2. 論文標題 Dissociation reaction of the 1/3<-1101> edge dislocation in alpha-Al2O3	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Materials Science	6. 最初と最後の頁 8049-8058
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10853-018-2133-7	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 Peng Gao, Akihito Kumamoto, Ryo Ishikawa, Nathan Lugg, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara	4. 巻 184
2. 論文標題 Picometer-scale atom position analysis in annular bright-field STEM imaging	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ultramicroscopy	6. 最初と最後の頁 177-187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ultramic.2017.09.001	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 T. Matsumoto, Y. G. So, Y. Kohno, Y. Ikuhara, N. Shibata	4. 巻 18
2. 論文標題 Stable Magnetic Skyrmion States at Room Temperature Confined to Corrals of Artificial Surface Pits Fabricated by a Focused Electron Beam	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 754-762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.7b03967	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計107件 (うち招待講演 68件 / うち国際学会 59件)

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Atomic-scale chemical analysis at ceramic interfaces by advanced scanning transmission electron microscopy
3. 学会等名 MRS spring meeting 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Seeing inside atoms Beyond atomic resolution electron microscopy
3. 学会等名 INCP 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced atomic-resolution STEM for real-space electromagnetic field imaging
3. 学会等名 KSM annual meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced DPC STEM for materials research
3. 学会等名 AMTC6 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Towards sub-atomic resolution electron microscopy
3. 学会等名 German-Japan Joint Seminar on Advanced Electron Microscopy and Its Application (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Magnetic-field-free atomic resolution STEM
3. 学会等名 NEXTEM, Pre-meeting congress, Microscopy & Microanalysis 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Differential phase contrast scanning transmission electron microscopy at atomic resolution
3. 学会等名 Microscopy & Microanalysis 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced electron microscopy for atomic-scale electromagnetic field imaging
3. 学会等名 ALC 19 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Development of magnetic field free atomic-resolution STEM
3. 学会等名 PACRIM 13 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Development and application of electromagnetic field imaging STEM
3. 学会等名 PACRIM 13 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Atomic-resolution electromagnetic field imaging by DPC STEM
3. 学会等名 FEMMS2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced atomic resolution STEM for electromagnetic field imaging
3. 学会等名 ICAE 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 最先端STEMによる材料局所構造解析
3. 学会等名 日立金属セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 原子分解能磁場フリー電子顕微鏡 (MARS) の開発と応用
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第75回学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 電子顕微鏡の挑戦 - 原子分解能の先へ -
3. 学会等名 日立ハイテクノロジーズセミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 DPC STEM法による材料局所電磁場解析
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 先進原子分解能STEMの開発と材料局所構造解析
3. 学会等名 日本セラミックス協会関西支部第22回若手フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 先進DPC STEM法による材料局所構造解析
3. 学会等名 ASTEC2020（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 DPC STEM法の基礎と応用
3. 学会等名 第12回日本電子TEMユーザーズミーティング（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田 直哉
2. 発表標題 原子分解能電磁場計測電子顕微鏡法の開発と応用
3. 学会等名 第61回日本顕微鏡学会九州支部総会・学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川 亮
2. 発表標題 原子分解能電子顕微鏡によるセラミックス材料の構造解析
3. 学会等名 2019年度エンジニアリングセラミックス若手セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川 亮 Findlay Scott 関 岳人 Sanchez-Santolino Gabriel 河野 祐二 幾原 雄一 柴田 直哉
2. 発表標題 グラフェン欠陥における電場構造解析
3. 学会等名 日本金属学会165回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. Ishikawa S.D. Findlay T. Seki G. Sanchez-Santolino Y. Kohno Y. Ikuhara N. Shibata
2. 発表標題 Anisotropic Atomic Electric Fields of Si Dopants in Monolayer Graphene
3. 学会等名 AMTC6（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. Ishikawa S.D. Findlay T. Seki G. Sanchez-Santolino Y. Kohno Y. Ikuhara N. Shibata
2. 発表標題 Direct Electric field imaging of atomistic defects in graphene
3. 学会等名 FEMMS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. Ishikawa
2. 発表標題 Advanced electron microscopy for spinel related materials
3. 学会等名 9th International Workshop on Spinel Nitrides and Related Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Ishikawa N. Shibata Y. Ikuhara
2. 発表標題 Surface and Electric Field Imaging by Newly Designed Atomic-Resolution STEM
3. 学会等名 Microscopy & Microanalysis 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川亮 S. Findlay 関岳人 G. Sanchez-Santolino 河野祐二 幾原雄一 柴田直哉
2. 発表標題 グラフェン欠陥における原子分解能電場観察
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第74回学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Ishikawa S. Findlay T. Seki G. Sanchez-Santolino Y. Kohno Y. Ikuhara N. Shibata
2. 発表標題 Electric field imaging of atomistic defects in graphene
3. 学会等名 International Workshop of Ultra High-Resolution on Microscopy 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川亮 S. Findlay 関岳人 G. Sanchez-Santolino 河野祐二 幾原雄一 柴田直哉
2. 発表標題 グラフェン欠陥における原子分解能電場解析
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2019年 年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川亮
2. 発表標題 先端電子顕微鏡法による材料の局所構造解析
3. 学会等名 第2回情報計測インフォマティクス(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Atomic-resolution differential phase contrast scanning transmission electron microscopy for materials research
3. 学会等名 MRS spring meeting 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced differential phase contrast scanning transmission electron microscopy for materials research
3. 学会等名 2018 International Workshop on STEM, UCAS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Aberration-corrected DPC STEM for materials research
3. 学会等名 Grand opening of IMRI and ISAMS-1, UC Irvine (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Development of advanced scanning transmission electron microscopy for materials research
3. 学会等名 JAFOE 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進DPC STEM法による材料電磁場解析
3. 学会等名 実用顕微評価技術セミナー2018、日本表面真空学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進電子顕微鏡法を用いたセラミックス界面の原子・電子構造解析
3. 学会等名 フルラス・岡崎記念会2018年度講演会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging of materials and devices by atomic-resolution STEM
3. 学会等名 NCTC TEM/STEM Seminar and workshop, Bangkok（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Aberration-corrected differential phase contrast STEM
3. 学会等名 EMSI 2018（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced DPC STEM for materials research
3. 学会等名 Workshop on STEM with advanced detector（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging of materials by advanced differential phase contrast STEM
3. 学会等名 19th International Microscopy Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進原子分解能STEM法による材料局所電磁場解析
3. 学会等名 日本金属学会秋期大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging of interfaces by advanced STEM
3. 学会等名 iWOE 25 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Atomic-scale understanding of ceramic interfaces by advanced electron microscopy
3. 学会等名 MS&T 18 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Development of subatomic-resolution electron microscopy for advanced materials research
3. 学会等名 The 2nd workshop on functional materials science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Towards subatomic-resolution electron microscopy
3. 学会等名 CEMS-RIKEN (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Towards subatomic-resolution electron microscopy ?Can we observe inside of atoms?-
3. 学会等名 International workshop of ultra high-resolution on microscopy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進原子分解能電子顕微鏡による電磁場観察の現状と展望
3. 学会等名 第4回分析TEMユーズーズミーティング (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進原子分解能電子顕微鏡による材料局所電磁場解析
3. 学会等名 日本原子力学会 2019年春の年会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 原子分解能電磁場計測電子顕微鏡の開発と材料界面研究 (学術賞受賞講演)
3. 学会等名 日本セラミックス協会2019年年会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging in materials and devices by DPC STEM
3. 学会等名 MST 36 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Ishikawa, Shun Sasano, Takuma Higashi, Teiichi Kimura, Yumi Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Grain boundary atomic structure and lithium ionic conductivity in (La,Li)TiO ₃ solid electrolyte
3. 学会等名 12th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 12) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Bin Feng, Nathan Lugg, Akihito Kumamoto, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata
2. 発表標題 Atomic-resolution STEM-EDS characterization of grain boundary chemistry in yttria-stabilized zirconia
3. 学会等名 12th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 12) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saki Ishihara, Eita Tochigi, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic Structure Investigation of Alumina 13 Grain Boundary Fabricated in Controlled Atmospheres
3. 学会等名 12th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 12) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuhiro Saito, Ryo Ishikawa, Ichiro Ohnishi, Hidetaka Sawada, Kazutoshi Inoue, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic-resolution STEM-EDS mapping of residual impurities in MgO 5 grain boundary
3. 学会等名 12th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 12) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 DPC STEM characterization of ceramic interfaces
3. 学会等名 12th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 12) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shun Sasano, Ryo Ishikawa, Issei Sugiyama, Takuma Higashi, Teiichi Kimura, Yumi Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Li-ion Transport Phenomena at Grain Boundaries Measured by Atomic Force Microscopy Methods
3. 学会等名 25th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM25) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saki Ishihara, Eita Tochigi, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic structure of Ti-doped alumina grain boundaries fabricated in air and reducing atmosphere
3. 学会等名 5th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eita Tochigi, Atsutomo Nakamura, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Characterization of Dislocation Structures in α -Al ₂ O ₃ by Atomic-resolution STEM
3. 学会等名 6th International Symposium on Advanced Ceramics and Technology for Sustainable Energy Applications toward a Low Carbon Society (ACTSEA 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Aberration-corrected differential phase contrast electron microscopy
3. 学会等名 73rd JSM annual meeting (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eita Tochigi, Akihito Ishihara, Shun Kondou, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Fracture surface analysis of alumina grain boundaries using in-situ TEM nanoindentation and atomic-resolution STEM
3. 学会等名 9th Berkeley Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shun Kondo, Tochigi Eita, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 In-situ TEM Observation of Grain Boundaries/Dislocation Interaction in Oxides
3. 学会等名 9th International Conference on Materials for Advanced Technologies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging of materials by atomic-resolution STEM
3. 学会等名 Colloquium at the Department of Physics, National Taiwan University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Atom-resolved differential phase contrast scanning transmission electron microscopy
3. 学会等名 IAMNano 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Aberration-corrected differential phase contrast scanning transmission electron microscopy
3. 学会等名 International EELS workshop (Edge2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Ishikawa, Takashi Taniguchi, Norimasa Nishiyama, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic Structures of Luminescent Centres in Nitrides
3. 学会等名 ISNT 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 DPC STEMの現状と展望
3. 学会等名 JFCCセミナー (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Ishikawa, Stephen Pennycook, Andrew Lupini, Scott Findlay, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Three-Dimensional Point Defect Imaging by Large-angle Illumination STEM
3. 学会等名 Microscopy & Microanalysis 2017 Meeting(M&M2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takehito Seki, Gabriel Sanchez-Santolino, Ryo Ishikawa, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata
2. 発表標題 Quantitative Relation Between Differential Phase Contrast Images Obtained by Segmented and Pixelated Detectors
3. 学会等名 Microscopy & Microanalysis 2017 Meeting(M&M2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 高速分割型検出器を用いたDPC STEM法の現状と展望
3. 学会等名 NIMS 4D-STEMセミナー (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 DPC STEM電磁場解析のデバイス解析への応用
3. 学会等名 SDRJ Metrology WG (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Direct electromagnetic field imaging of materials by atomic-resolution STEM
3. 学会等名 Seminar at the Department of Materials Science and Engineering, National Taiwan University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takao Matsumoto, Yuji Kohno, Seki Takehito, Akiho Nakamura, Shigeyuki Morishita, Ikuhara Yuichi, Naoya
2. 発表標題 Direct observation of the interaction of room-temperature magnetic skyrmion with surface defects by differential phase contrast Stemt SkyMag
3. 学会等名 SKYMAG 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Ishikawa, Takuma Higashi, Shun Sasano, Teiichi Kimura, Yumi Ikuhara, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 The local structure and chemistry in solid state electrolytes
3. 学会等名 The 15th International Conference on Advanced Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eita Tochigi, Atsutomo Nakamura, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Impurity segregation at $1/3\langle 11-20 \rangle$ basal dislocations in α -Al ₂ O ₃
3. 学会等名 The 34th International Japan-Korea Seminar on Ceramics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Bin Miao, Eita Tochigi, Shun Kondo, Bin Feng, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Direct observation of twinning dislocation of rhombohedral twin in sapphire (α -Al ₂ O ₃)
3. 学会等名 The 34th International Japan-Korea Seminar on Ceramics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuhiro Saito, Ryo Ishikawa, Ichiro Ohnishi, Hidetaka Sawada, Kazutoshi Inoue, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic-resolution STEM-EDS mapping of residual impurities in MgO 5 grain boundary
3. 学会等名 the 3rd East-Asia Microcopy Conference (EAMC3) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takehito Seki, Gabriel S?nchez-Santolino, Ryo Ishikawa, Scott D. Findlay, Yuichi Ikuhara, Naoya Shibata
2. 発表標題 New quantification method for differential phase contrast signals obtained by a multi-segment detector
3. 学会等名 the 3rd East-Asia Microcopy Conference (EAMC3) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eita Tochigi, Atsutomo Nakamura, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 HAADF-STEM observations of impurity segregation in dislocations in alumina
3. 学会等名 the 3rd East-Asia Microcopy Conference (EAMC3) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Eita Tochigi, Atsutomo Nakamura, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 CORE STRUCTURES OF 1/3<11-20> DISLOCATION AND IMPURITY SEGREGATION IN -ALUMINA
3. 学会等名 the 4th International Symposium on Hybrid Materials and Processing (HyMaP 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Ishikawa, Stephen Pennycook, Andrew Lupini, Scott Findlay, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Three-Dimensional Point Defect Analysis by Large-angle Illumination STEM
3. 学会等名 The 73th Annual Meeting of The Japanese Society of Microscopy (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 最先端走査型透過電子顕微鏡(STEM)を用いた材料界面解析
3. 学会等名 応用物質化学セミナー (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 微分位相コントラスト (DPC) STEMによる局所電場・磁場観察
3. 学会等名 学振第133委員会、第238回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 原子分解能電子顕微鏡の将来展望
3. 学会等名 金属材料研究所共同利用・共同研究ワークショップ「物性物理分野における協働展開」 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 STEM法によるナノ構造評価と今後の展開
3. 学会等名 村田製作所セミナー（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ishikawa Ryo
2. 発表標題 原子分解能STEM 法を用いた点欠陥構造解析の新展開
3. 学会等名 第12回日本フラックス成長研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々野 駿, 石川 亮, 東 拓磨, 杉山 一生, 木村 禎一, 幾原 裕美, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 (Li ₃ xLa _{2/3-x} 1/3-2x)TiO ₃ の局所イオン伝導測定
3. 学会等名 第58回電池討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 東 拓磨, 佐々野 駿, 石川 亮, 木村 禎一, 幾原 裕美, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 (Li ₃ xLa(1/3)-x (2/3)-2x)NbO ₃ 固体電解質の合成
3. 学会等名 第58回電池討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々野 駿, 石川 亮, 東 拓磨, 杉山 一生, 木村 禎一, 幾原 裕美, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 電気化学歪み顕微鏡によるリチウムイオン伝導経路の解明
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 東 拓磨, 佐々野 駿, 石川 亮, 木村 禎一, 幾原 裕美, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 (Li _{3x} La _{(1/3)-x} (_{2/3})-2x)NbO ₃ 固体電解質の合成と微構造
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 栃木 栄太, 中村 篤智, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 アルミナにおける転位コア構造解析とすべり変形機構の検討
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2017材料力学カンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 フウ ビン, ラグ ネーサン, 熊本 明仁, 幾原 雄一, 柴田 直哉
2. 発表標題 Direct observation of elemental distributions across yttria-stabilized zirconia grain boundaries
3. 学会等名 日本金属学会 2017年秋期(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 栃木 栄太, ヘムキ ジョシュア, 藤平 哲也, 吉田 英弘, 目 義雄, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 Al-Sn添加ZnOにおける反転ドメイン構造の形成と選択的偏析現象
3. 学会等名 日本金属学会 2017年秋期(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 近藤 隼, 栃木 栄太, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 異種元素偏析粒界の破壊における亀裂進展経路の原子スケール解析
3. 学会等名 日本金属学会 2017年秋期(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松元隆夫, 河野 祐二, 関 岳人, 中村 明穂, 森下 茂幸, 幾原 雄一, 柴田 直哉
2. 発表標題 微分位相コントラストStem 法による室温磁気スキルミオンと表面欠陥との相互作用の直接観察
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第73回学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 関 岳人, Sanchez-Santolino Gabriel, 石川 亮, 幾原 雄一, 柴田 直哉
2. 発表標題 分割型検出器を用いたDPC-STEM法による電磁場の定量理論
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第73回学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 原子分解能電子顕微鏡の新展開
3. 学会等名 分子研オープンセミナー（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 先進原子分解能STEMによる局所材料解析
3. 学会等名 溶接学会 第119回マイクロ接合研究委員会、大阪大学東京ランチ（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Shibata
2. 発表標題 Advanced atomic-resolution electron microscopy for real-space electromagnetic field imaging
3. 学会等名 Symposium on Frontier Researches of Functional Oxide Devices and Materials（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Bin Miao, Eita Tochigi, Shun Kondo, Bin Feng, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Atomic resolution observation of twinning dislocation of rhombohedral twin in sapphire (-Al2O3)
3. 学会等名 The 6th International Symposium on Advanced Ceramics (ISAC-6)（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroaki Nakade, Shun Kondo, Eita Tochigi, Bin Feng, Yukio Nezu, Hiromichi Ohta, Naoya Shibata, Yuichi Ikuhara
2. 発表標題 Dynamic observation of phase transformation of yttria stabilized zirconia
3. 学会等名 The 6th International Symposium on Advanced Ceramics (ISAC-6) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田直哉
2. 発表標題 原子分解能電磁場観察STEM法の開発と応用
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Wei Jiake, Feng Bin, Ishikawa Ryo, Shibata Naoya, Ikuhara Yuichi
2. 発表標題 Band gap measurement on the grain boundaries of alumina by STEM-EELS
3. 学会等名 日本セラミックス協会2018年年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 フウ ピン, ラグ ネーサン, 熊本 明仁, 幾原 雄一, 柴田 直哉
2. 発表標題 Atomistic STEM-EDS study of grain boundary chemistry in yttria-stabilized zirconia
3. 学会等名 日本セラミックス協会2018年年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中出 博暁, 近藤 隼, 栃木 栄太, 馮 斌, 根津 有希央, 太田 裕道, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 イットリア安定化正方晶ジルコニアにおける応力誘起相変態のTEM内ナノインデンテーションその場観察
3. 学会等名 日本セラミックス協会2018年年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Miao Bin, Tochigi Eita, Kondo Shun, Feng Bin, Shibata Naoya, Ikuhara Yuichi
2. 発表標題 Atomic structure of rhombohedral twinning dislocation in alumina (γ -Al ₂ O ₃)
3. 学会等名 日本金属学会2018年春季講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤 隼, 栃木 栄太, 柴田 直哉, 幾原 雄一
2. 発表標題 アルミナ偏析粒界破壊における原子スケール亀裂伝播経路の決定
3. 学会等名 日本金属学会2018年春季講演大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関 岳人, Sanchez-Santolino Gabriel, 石川 亮, Findlay Scott D., 幾原 雄一, 柴田 直哉
2. 発表標題 微分位相コントラスト法による電磁場定量の現状と展望
3. 学会等名 日本顕微鏡学会超高分解能顕微鏡法分科会研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	石川 亮 (Ishikawa Ryo) (20734156)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・助教 (12601)	