

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H03876

研究課題名(和文)原子スケール酸化物表面制御を基盤とした革新的環境・エネルギー材料創製

研究課題名(英文) Innovative environmental and energy materials based on atomic-scale oxide surface control

研究代表者

一杉 太郎 (Hitosugi, Taro)

東京工業大学・物質理工学院・教授

研究者番号：90372416

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,700,000円

研究成果の概要(和文)：金属元素を含む複合酸化物の表面と界面は、電池反応や触媒反応が起きる舞台として極めて重要である。しかし、複合酸化物について、原子レベル空間分解能で表面や界面の電子状態を明らかにすることは難しい。そこで代表者らは、金属酸化物エピタキシャル薄膜作製技術と走査トンネル顕微鏡(STM)技術を組み合わせ、金属酸化物薄膜表面における原子構造や特異な電子状態を明らかにしてきた。そして本研究では、その表面・界面の知見を環境・エネルギー材料開発に展開する。具体的には、応用物理的視点(固体物理や半導体物理)を電気化学研究に導入し、異分野融合を意識しつつ、物質開拓、および物性研究を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

金属酸化物は機能の宝庫であり、Liイオン電池、燃料電池、触媒等、環境・エネルギーデバイスにおける基幹材料である。そして、それらデバイスの動作原理において、特に、表面、および界面が極めて重要である。しかし、表面・界面の調製が非常に難しく(表面汚染・組成ずれ・終端面制御など)、原子レベル空間分解能での理解は乏しいのが実情であった。そのため、原子配列構造が不明なまま、電池や触媒研究が進められていた。つまり、シミュレーションの信頼性や実験データの解釈において限界があった。本研究ではモデル系を作製し、定量的な研究を進める点で意義がある。

研究成果の概要(英文)：The surfaces and interfaces of metal oxides are extremely important because battery and catalytic reactions occur at those sites. It is generally difficult to reveal the surface and interface electronic structures with atomic-level spatial resolution. Therefore, we have combined metal-oxide epitaxial thin-film technology with scanning tunneling microscopy (STM) to reveal the atomic structures and electronic states on the surfaces of metal-oxide thin films. In this study, the knowledge of the surfaces and interfaces is applied to environmental and energy materials. Specifically, we introduce solid-state physics perspectives into electrochemical research and explore materials and physical properties.

研究分野：固体化学

キーワード：酸化物

1. 研究開始当初の背景

金属酸化物は機能の宝庫であり、Liイオン電池、燃料電池、触媒等、環境・エネルギーデバイスにおける基幹材料である。そして、それらデバイスの動作原理において、特に、**表面と界面が極めて重要**である。しかし、制御された表面や界面の作製が非常に難しく(汚染、組成ずれ、副反応が起き、界面原子配列を制御することが難しい)、原子レベル空間分解能での理解は乏しいのが実情であった。そのため、**表面・界面の原子配列構造が不明なまま、電池や触媒研究が進められていた**。そのため、シミュレーションの信頼性や実験データの解釈において限界があった。

そのような背景の中、研究代表者は**酸化物エピタキシャル薄膜技術とSTMを組み合わせた装置**(Rev. Sci. Instrum. (2011))を世界にさきがけて開発し、機能性酸化物薄膜表面の原子配列や電子状態を原子レベル空間分解能で評価することに初めて成功した(ACS Nano (2011)、JACS(2014)、Phys. Rev. Lett. (2017))。さらに、Liイオン電池材料(LiCoO₂やLiTi₂O₄)についても、表面原子配置と電子状態を決定することに成功した(Phys. Rev. Lett. (2013)、Nature Commun. (2017))。これらの研究により、**金属酸化物表面の特異な電子状態と「実在する原子構造」**を初めて明らかにした(応用物理(2013)、化学(2014))。さらに、酸化物エピタキシャル薄膜技術を活用して薄膜全固体電池を作製し、固体電解質と電極材料が形成する界面において、極めて低い界面抵抗を実現した(Nano Lett. (2015))。

以上より、制御された実験や正確なシミュレーションが可能となり、金属酸化物表面・界面における**触媒や電池反応プロセスを原子レベルで解明する準備が整った**。

2. 研究の目的

したがって、次に取り組むべきことは、**その知見を実際の環境・エネルギー材料開発に展開すること**である。そのため、**金属酸化物表面・界面の原子配列や電子状態が、触媒や電池反応にどのような影響を及ぼすか?**という学術的な「問い」について回答することが本研究の目的である。

そこで本研究では、薄膜合成や金属薄膜物性研究の専門家である**東北大・福村知昭教授**と共に、表面・界面における化学反応と物理について学術的理解を深め、さらには実用材料の最適化に必須な**「原子レベル空間分解能での触媒・電池反応の学理」**を構築することを目的とした。

3. 研究の方法

金属元素を含む複合酸化物の表面と界面は、原子レベル空間分解能で構造や電子状態を制御することは一般に難しい。そこで大きく分けて二つのアプローチを用いた。

1. 金属酸化物エピタキシャル薄膜作製技術と走査トンネル顕微鏡(STM)技術を組み合わせ、金属酸化物薄膜表面における原子構造や特異な電子状態を明らかにした。
2. 複数の金属酸化物エピタキシャル薄膜作製技術を組み合わせ、薄膜を積層して電池構造を作製する。その際に、大気中に一度も曝露することなく界面を清浄に保ち、真の物性を明らかにした。

応用物理的視点(固体物理や半導体物理)を電気化学研究に導入し、異分野融合を意識しつつ、環境・エネルギー材料研究を行った。以下の研究を進めた。

4. 研究成果

- (1) 酸化物エピタキシャル薄膜作製装置とSTMを複合化し、世界最高レベルの低ノイズSTM測定を実現した実験装置を活用して研究を進めた。SrVO₃エピタキシャル薄膜表面の原子構造や特異な電子状態を明らかにした。SrVO₃の**膜厚が薄いときに、特異な1次元構造構造が現れる**ことがわかった(Oka, Hitosugi, Fukumura *et al.*, Appl. Phys. Lett. 113, 171601 (2018), Appl. Phys. Lett., 117, 051603 (2020))。

さらに、分子とSrVO₃の相互作用に関する研究を進め、SrVO₃超薄膜上に吸着したTb³⁺ダブルデッカー分子TbPc₂(Pc = phthalocyaninato)を観測したところ、TbPc₂分子は、SrVO₃の表面再構成のアドアトム構造に支配された吸着配置であることが明らかになった(Oka, Hitosugi, Fukumura *et al.*, Chem. Lett. 50, 1489 (2021))。このように、酸化物表面における分子吸着配置の精緻な理解が触媒効果向上に向けた基礎的な理解となる。

- (2) 燃料電池材料(La,Ca)MnO₃に着目し、STMを用いた表面原子配列解明と電子状態の評価を進めた。第一原理計算と組み合わせて議論を深めた。その結果、表面の原子配列が明らかになった。
- (3) ルチル型TiO₂エピタキシャル薄膜を活用して薄膜全固体電池を作製し、固体電解質(Li₃PO₄) - 電極(TiO₂)界面におけるイオンの移動について調べた。ルチル型TiO₂はLiイオン拡散係数に異方性を示すことが理論的に予測されており、これが電池性能に影響を与える可能性を検討した。
- (100)と(001)の配向性を有するエピタキシャル薄膜を作製し、薄膜全固体電池動作を評価したところ、**(001)配向では固体電解質と電極の界面抵抗は低くなり、高い電池性能を示すことがわかった**(Imazeki, Nishio, Hitosugi *et al.*, ACS Appl. Energy Mater. 3, 8338 (2020))。この薄膜表面の平坦性が非常に高いため、数nmの厚みのAl₂O₃を挿入し、Li₃PO₄ - TiO₂界面におけるイオン伝導への影響を調べている。
- (4) LiTi₂O₄混合伝導体とLi₃PO₄が形成する界面において、LiTi₂O₄の仕事関数を制御することにより、イオン移動方向を制御することに成功した(Nishio, Hitosugi *et al.*, Nano Lett. 21, 10086 (2021))。電気化学デバイスでは、電極と固体電解質間のイオン輸送を制御することが重要である。しかし、電界をかけずに輸送を調整することは困難である。
- 本研究では、界面の電子状態を制御することにより電気化学ポテンシャルを変化させ、イオン輸送を制御した。具体的には、LiTi₂O₄薄膜を正極に用いた薄膜固体Li電池を作製した。導電性基板であるNbドープSrTiO₃を用いて界面における電気化学的ポテンシャル差を調整することにより、**固体電解質とLiTi₂O₄間の自発的なLiイオン輸送を制御することができた**。この研究は、エネルギーバンドアライメントの制御を通じた「イオン輸送の整流現象」を確立するものである。
- (5) 縮退半導体と混合伝導体酸化物が形成する界面におけるショットキーバリアに関する研究を進めた。界面にLaAlO₃極薄層を導入することにより、ショットキーバリア高さの調整に成功した。これは界面抵抗を大幅に低減することにつながり、様々なデバイスに展開することが可能だと考えられる。
- これまで、混合伝導体(電子とイオンの両方が伝導)と金属が形成する界面について、その電子輸送について十分に理解されていないのが現状である。本研究では、LiCoO₂混合伝導体とNbドープSrTiO₃金属との界面にショットキー障壁が存在し、電気双極子層の挿入により界面抵抗が調整できることを明らかにした。**界面に厚さ1 nmの絶縁体LaAlO₃層を挿入すると、界面抵抗が大幅に減少(5桁以上)することを確認した**(ACS Appl. Mater. Interfaces 13, 15746 (2021))。これらの技術を電池技術に適用すれば、より高性能な電池の実現が可能であることを示している。
- (6) 5 V級の正極材料を用いた全固体電池は、高いエネルギー密度を示すため、実用化が期待されている。しかし、固体電解質と正極活物質の界面における高い抵抗(界面抵抗)が、高出力化の妨げとなっている。したがって、界面抵抗の特性を理解することが急務である。
- 本研究では、**固体電解質(Li₃PO₄)と5 V級電極(LiCo_{0.5}Mn_{1.5}O₄)が形成する界面における界面抵抗が、時間に依存して変化すること**を発見した。酸化還元電圧4.0 V vs Li/Li⁺では界面抵抗は小さいが(11 Ω cm²)、酸化還元電圧5.2 V vs Li/Li⁺以上になると急激に2桁以上大きくなる。再び低い電圧に戻すと、界面抵抗も減少する。これまで、界面抵抗は時間変化しないものと考えられてきたが、実は大きく時間変化することを明らかにした(Nakayama, Nishio, Hitosugi *et al.*, Nano Lett. 21, 5572 (2021))。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 31件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 10件）

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 著者名 Nishio Kazunori, Shirasawa Tetsuroh, Shimizu Koji, Nakamura Naoto, Watanabe Satoshi, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 13 |
| 2. 論文標題 Tuning the Schottky Barrier Height at the Interfaces of Metals and Mixed Conductors | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces | 6. 最初と最後の頁 15746 ~ 15754 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c18656 | 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 Kawasoko Hideyuki, Shirasawa Tetsuroh, Nishio Kazunori, Shimizu Ryota, Shiraki Susumu, Hitosugi Taro | 4. 巻 13 |
| 2. 論文標題 Clean Solid-Electrolyte/Electrode Interfaces Double the Capacity of Solid-State Lithium Batteries | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces | 6. 最初と最後の頁 5861 ~ 5865 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c21586 | 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 Tanaka Kenjiro, Tago Yusuke, Kondo Mitsuru, Watanabe Yuki, Nishio Kazunori, Hitosugi Taro, Moriya Makoto | 4. 巻 20 |
| 2. 論文標題 High Li-Ion Conductivity in Li{N(SO ₂ F) ₂ } ₂ (NCCH ₂ CH ₂ CN) ₂ Molecular Crystal | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Nano Letters | 6. 最初と最後の頁 8200 ~ 8204 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.0c03313 | 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 Sasahara Yuki, Kanatani Koki, Matsuhisa Masayuki, Wada Yuji, Shimizu Ryota, Nishiyama Norimasa, Hitosugi Taro | 4. 巻 5 |
| 2. 論文標題 Impact of Surface Roughness on Recrystallization of an α -Al ₂ O ₃ (001) Single Crystal to γ -AlO(OH) Diaspore Microcrystals | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Omega | 6. 最初と最後の頁 23520 ~ 23523 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.0c01376 | 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 Imazeki Daisuke, van Gils Christopher Cornelis, Nishio Kazunori, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Effects of Anisotropy in Rutile TiO ₂ on the Performance of Solid-State Lithium Batteries | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials | 6. 最初と最後の頁 8338 ~ 8343 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.0c00910 | 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 Oka Hirofumi, Okada Yoshinori, Kaminaga Kenichi, Oka Daichi, Hitosugi Taro, Fukumura Tomoteru | 4. 巻 117 |
| 2. 論文標題 Width-induced metal-insulator transition in SrVO ₃ lateral nanowires spontaneously formed on the ultrathin film | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 051603 ~ 051603 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0018240 | 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 Dai Xin, Komatsu Yuya, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 13 |
| 2. 論文標題 Diffusion of F atoms from fluoride substrates promotes the epitaxial growth of metal fluorides | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Express | 6. 最初と最後の頁 085507 ~ 085507 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/aba22d | 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 Nishio Kazunori, Nakamura Naoto, Horiba Koji, Kitamura Miho, Kumigashira Hiroshi, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Impact of the Crystal Orientation of Positive Electrodes on the Interface Resistance across a Solid Electrolyte and Electrode | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials | 6. 最初と最後の頁 6416 ~ 6421 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.0c00644 | 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 Miyazaki Yu, Nakayama Ryo, Yasuo Nobuaki, Watanabe Yuki, Shimizu Ryota, Packwood Daniel M., Nishio Kazunori, Ando Yasunobu, Sekijima Masakazu, Hitosugi Taro | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Bayesian statistics-based analysis of AC impedance spectra | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 AIP Advances | 6. 最初と最後の頁 045231 ~ 045231 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5143082 | 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 Oguchi Hiroyuki, Kim Sangryun, Maruyama Shingo, Horisawa Yuhei, Takagi Shigeyuki, Sato Toyoto, Shimizu Ryota, Matsumoto Yuji, Hitosugi Taro, Orimo Shin-ichi | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Epitaxial Film Growth of LiBH ₄ via Molecular Unit Evaporation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials | 6. 最初と最後の頁 1792 ~ 1796 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b00350 | 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 Ohsawa Takeo, Shimizu Ryota, Iwaya Katsuya, Shiraki Susumu, Nojima Tsutomu, Hitosugi Taro | 4. 巻 115 |
| 2. 論文標題 Extraordinary quasi-two-dimensional magnetotransport properties of a LaAlO ₃ /SrTiO ₃ heterostructure tailored with a surface TiO ₂ atomic sheet | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 201601 ~ 201601 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5120045 | 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 Watanabe Yuki, Kobayashi Shigeru, Sugiyama Issei, Nishio Kazunori, Liu Wei, Watanabe Satoshi, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Low-Energy-Consumption Three-Valued Memory Device Inspired by Solid-State Batteries | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces | 6. 最初と最後の頁 45150 ~ 45154 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaami.9b15366 | 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 Shimizu Ryota, Kakinokizono Takuya, Gu Igseon, Hitosugi Taro | 4. 巻 58 |
| 2. 論文標題 Epitaxial Growth of Single-Phase Magnesium Dihydride Thin Films | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry | 6. 最初と最後の頁 15354 ~ 15358 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.9b02399 | 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 Nishio Kazunori, Nakamura Naoto, Horiba Koji, Kitamura Miho, Kumigashira Hiroshi, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 116 |
| 2. 論文標題 Low resistance at LiNi1/3Mn1/3Co1/3O2 and Li3PO4 interfaces | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 053901 ~ 053901 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5133879 | 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 Ohsawa Takeo, Yamada Naoomi, Kumatani Akichika, Takagi Yoshitaka, Suzuki Tohru, Shimizu Ryota, Shiraki Susumu, Nojima Tsutomu, Hitosugi Taro | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Origin of Optical Transparency in a Transparent Superconductor LiTi2O4 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials | 6. 最初と最後の頁 517 ~ 522 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b00751 | 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 Kawasoko Hideyuki, Shirasawa Tetsuroh, Shiraki Susumu, Suzuki Toru, Kobayashi Shigeru, Nishio Kazunori, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Low Interface Resistance in Solid-State Lithium Batteries Using Spinel LiNi0.5Mn1.5O4(111) Epitaxial Thin Films | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials | 6. 最初と最後の頁 1358 ~ 1363 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b01766 | 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 Sasahara Yuki, Kanatani Koki, Asoma Hiroaki, Matsuhisa Masayuki, Nishio Kazunori, Shimizu Ryota, Nishiyama Norimasa, Hitosugi Taro | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Ultrahigh-pressure fabrication of single-phase -PbO ₂ -type TiO ₂ epitaxial thin films | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 AIP Advances | 6. 最初と最後の頁 025125 ~ 025125 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5129422 | 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 西尾和記、一杉太郎 | 4. 巻 68 |
| 2. 論文標題 "全固体電池の固体電解質/電極界面抵抗に関わる研究の現状、課題、展望" | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 工業材料 | 6. 最初と最後の頁 36 |
| 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 清水 亮太, 大口 裕之, 一杉 太郎 | 4. 巻 89 |
| 2. 論文標題 金属水素化物エピタキシャル薄膜の成長と電子物性 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 応用物理 | 6. 最初と最後の頁 20 |
| 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 渡邊佑紀, 一杉太郎 | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 全固体電池技術に立脚した超低消費電力メモリデバイス | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 クリーンテクノロジー | 6. 最初と最後の頁 52 |
| 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 Katsuya Iwaya, Takeo Ohsawa, Ryota Shimizu, Yoshinori Okada, and Taro Hitosugi | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 Atomic-scale visualization of oxide thin-film surfaces | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials | 6. 最初と最後の頁 282-290 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2018.1442616 | 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 Jun Sugiyama, Hiroshi Nozaki, Izumi Umegaki, Kazuhiko Mukai, Stephen P. Cottrell, Susumu Shiraki, Taro Hitosugi, Yasmine Sassa, Andreas Suter, Zaher Salman, Thomas Prokscha, and Martin Mansson | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 Li-Diffusion in Spinel Li[Ni _{1/2} Mn _{3/2}]O ₄ Powder and Film Studied with μ +SR | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings | 6. 最初と最後の頁 11015 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.21.011015 | 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 Jun Sugiyama, Izumi Umegaki, Susumu Shiraki, Taro Hitosugi, Ryan M. L. McFadden, Dongsheng Wang, Victoria Karner, Gerald D. Morris, W. Andrew MacFarlane, and Robert F. Kiefl | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 Challenge for Detecting the Interface between Electrode and Electrolyte with μ -NMR | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings | 6. 最初と最後の頁 11021 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.21.011021 | 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 M. Mansson, O.K. Forslund, H. Nozaki, I. Umegaki, S. Shiraki, T. Hitosugi, T. Prokscha, Z. Salman, A. Suter, Y. Sassa, and J. Sugiyama | 4. 巻 21 |
| 2. 論文標題 LE- μ +SR Study of Superconductivity in the Thin Film Battery Material LiTi ₂ O ₄ | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings | 6. 最初と最後の頁 11025 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.21.011025 | 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 Masayuki Okuya, Jun Sato, Takeshi Endo, Ryo Iwaki, Shuichiro Takemura, Ryosuke Muramoto, Viola Nagygyorgy, Janos Madarasz, Shoichiro Nakao, Naoomi Yamada, Enju Sakai, Taro Hitosugi, and Tetsuya Hasegawa | 4. 巻 101 |
| 2. 論文標題 TiO ₂ /TiO ₂ homojunction introduced in a dye-sensitized solar cell with a novel TiO ₂ transparent conductive oxide film | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society | 6. 最初と最後の頁 5071-5079 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.15751 | 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 Yuki Nakata, Katsuaki Sugawara, Satoru Ichinokura, Yoshinori Okada, Taro Hitosugi, Takashi Koretsune, Keiji Ueno, Shuji Hasegawa, Takashi Takahashi, and Takafumi Sato | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Anisotropic band splitting in monolayer NbSe ₂ : implications for superconductivity and charge density wave | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 npj 2D Materials and Applications | 6. 最初と最後の頁 12 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41699-018-0057-3 | 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 Daniel M. Packwood and Taro Hitosugi | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Material informatics for self-assembly of functionalized organic precursors on metal surfaces | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Nature Communications | 6. 最初と最後の頁 2469 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-04940-z | 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 Hideyuki Kawasoko, Susumu Shiraki, Toru Suzuki, Ryota Shimizu, and Taro Hitosugi | 4. 巻 10 (32) |
| 2. 論文標題 Extremely low resistance of Li ₃ P ₀₄ electrolyte/Li(Ni _{0.5} Mn _{1.5})O ₄ electrode interfaces | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces | 6. 最初と最後の頁 27498_27502 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.8b08506 | 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 Ryota Shimizu, Issei Sugiyama, Naoto Nakamura, Shigeru Kobayashi, and Taro Hitosugi | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Pulsed laser deposition of oxide thin films by the fifth harmonic of a Nd:Y3Al5O12(Nd:YAG) laser | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 AIP Advances | 6. 最初と最後の頁 95101 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5048441 | 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 T. Ohsawa, M. Saito, R. Shimizu, K. Iwaya, S. Shiraki, Y. Ikuhara, and T. Hitosugi | 4. 巻 113 |
| 2. 論文標題 Impact of a surface TiO2 atomic sheet on the electronic transport properties of LaAlO3/SrTiO3 heterointerfaces | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 141602 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5046876 | 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. Oka, Y. Okada, T. Hitosugi, and T. Fukumura | 4. 巻 113 |
| 2. 論文標題 Two distinct surface terminations of SrVO3(001) ultrathin films as an influential factor on metallicity | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 171601 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5051434 | 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 Shiraki Susumu, Shirasawa Tetsuroh, Suzuki Tohru, Kawasoko Hideyuki, Shimizu Ryota, and Hitosugi Taro | 4. 巻 10 (48) |
| 2. 論文標題 Atomically Well-Ordered Structure at Solid Electrolyte and Electrode Interface Reduces the Interfacial Resistance | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces | 6. 最初と最後の頁 41732_41737 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.8b08926 | 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 Yuki Sasahara, Ryota Shimizu, Hiroyuki Oguchi, Kazunori Nishio, Shohei Ogura, Hitoshi Morioka, Shin-ichi Orimo, Katsuyuki Fukutani, and Taro | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 A hysteresis loop in electrical resistance of NbHx observed above the - transition temperature | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 AIP Advances | 6. 最初と最後の頁 15027 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5066367 | 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 Kazunori Nishio, Koji Horiba, Naoto Nakamura, Miho Kitamura, Hiroshi Kumigashira, Ryota Shimizu, and Taro Hitosugi | 4. 巻 416 |
| 2. 論文標題 Bottom-current-collector-free thin film batteries using LiNi0.8Co0.2O2 epitaxial thin films | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Power Sources | 6. 最初と最後の頁 56-61 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2019.01.067 | 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138件(うち招待講演 21件/うち国際学会 32件)

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Ryoma Sasaki, Makoto Moriya, Yuki Watanabe, Kazunori Nishio, Taro Hitosugi, Yoshitaka Tateyama |
| 2. 発表標題 Peculiar Fast Li-ion Conduction Mechanism in a Succinonitrile-Based Molecular Crystal: A Molecular Dynamics Study |
| 3. 学会等名 MANA International Symposium 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Kaidong Wang, Kazunori Nishio, Kurei Edamura, Yuki Sasahara, Ryo Nakayama, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 The synthesis of high-entropy perovskite oxide epitaxial thin films using a pulsed laser deposition technique |
| 3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 清水 亮太, 芳賀 太史, 木村 武史, 安藤 康伸, 安尾 信明, 関嶋 政和, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 物質合成に適したベイズ最適化のハイパーパラメータの探索 |
| 3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 小林 成, 今関 大輔, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電池の熱処理による固体電解質/電極界面抵抗の低減: LiNi _{0.5} Mn _{1.5} O ₄ 5 V級電極材料を利用した全固体Li電池 |
| 3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 一ノ倉 聖, 小林 安貴, 中村 直人, 枝村 紅衣, 中山 亮, 清水 亮太, 平原 徹, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiTi ₂ O ₄ エピタキシャル薄膜を利用した全固体Li電池におけるLiイオン伝導制御 |
| 3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 今関 大輔, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池における電気分極層の導入による電極/集電体界面抵抗低減 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会, |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 今関 大輔, 枝村 紅衣, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 硫化物系固体電解質薄膜を利用した5V級正極LiNi0.5Mn1.5O4全固体Li電池の高速充放電 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 田中 健二郎, 西尾 和記, 中山 亮, 清水 亮太, 守谷 誠, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Li(FSI)(SN)2有機結晶電解質を用いた薄膜型電池の作製と電池特性評価 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 枝村 紅衣, 西尾 和記, 今関 大輔, 須藤 幹人, 松崎 晃, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiNi0.8Co0.15Al0.05O2正極結晶方位が全固体Li電池の電池特性に与える影響 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 武田 祐希, 今関 大輔, 枝村 紅衣, 西尾 和記, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 硫化物系固体電解質を用いた薄膜型モデル全固体Li電池の作製 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 佐々木 遼馬, 守谷 誠, 渡邊 佑紀, 西尾 和記, 一杉 太郎, 館山 佳尚 |
| 2. 発表標題 スクシノニトリル系分子結晶電解質の高速リチウムイオン伝導機構の分子動力学解析 |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 王 凱東, Kazunori Nishio, Koji Horiba, Miho Kitamura, Kurei Edamura, Daisuke Imazeki, 中山 亮, Ryota Shimizu, Hiroshi Kumigashira, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Synthesis of high-entropy oxide LiMO ₂ epitaxial thin films (M = 1/6Cr, 1/6Mn, 1/6Fe, 1/6Co, 1/6Ni, and 1/6Cu) |
| 3. 学会等名 電気化学会第88回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Xin DAI, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Fabrication of fluorine-ion conducting LaF ₃ epitaxial thin films assisted by CF ₄ reactive gas |
| 3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関大輔, 西尾和記, 白澤徹郎, 清水亮太, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池の固体電解質/電極界面研究: Al ₂ O ₃ ナノ層内におけるLiイオン伝導経路発現の解明 |
| 3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 田中健二郎, 多 湖裕輔, 近藤満, 渡邊佑紀, 西尾和 記, 一杉太郎, 守谷誠 |
| 2. 発表標題 高速リチウムイオン伝導性分子結晶電解質Li {N(SO ₂ F) ₂ } (NCCH ₂ CH ₂ CN) ₂ による全固体電池の動作 |
| 3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾和記, 今関大輔, 中山亮, 清水亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電気分極層の導入による全固体Li電池の電極/集電体界面抵抗低減 |
| 3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山亮, 西尾和記, 今関大輔, 中村直人, 清水亮太, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池における固体電解質/5 V級正極の界面抵抗の時間変化 |
| 3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原悠輝, 廣瀬隆, 松井直喜, 金谷航葵, 柿木園拓矢, 鈴木耕太, 平山雅章, 中山亮, 西尾和記, 菅野了次, 清水亮太, 西山宣正, 小林玄器, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 水素含有化合物のエピタキシャル薄膜合成手法の開発 |
| 3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林成, 杉澤悠紀, 岸奈津子, 西尾和記, 関場大一郎, 清水亮太, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 清浄な全固体Li電池界面のイオンビーム観察 |
| 3. 学会等名 2020年日本表面真空学会学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜で界面の謎を解き明かす:全固体リチウム電池の高性能化に向けて |
| 3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Kaidong Wang, Kazunori Nishio, Koji Horiba, Miho Kitamura, Kurei Edamura, Daisuke Imazeki, Ryo Nakayama, Ryota Shimizu, Hiroshi Kumigashira, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Synthesis of high-entropy oxide epitaxial thin films: layered rock salt $\text{LiCr}_{1/6}\text{Mn}_{1/6}\text{Fe}_{1/6}\text{Co}_{1/6}\text{Ni}_{1/6}\text{Cu}_{1/6}\text{O}_2$ |
| 3. 学会等名 第39回電子材料シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体電池のさらなる高性能化に向けて |
| 3. 学会等名 2020年度コンソーシアム第2回講演会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 白木 将, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 理想的なモデル薄膜電極を活用した全固体電池の界面研究 |
| 3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 岸奈津子, 関場大一郎, 杉澤悠紀, 小林成, 清水亮太, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 核反応法によるLiの深さ分布測定 |
| 3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 杉澤悠紀, 関場大一郎, 岸奈津子, 小林成, 清水亮太, 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 全固体リチウムイオン電池中Liのオペランド測定に向けた核反応法の性能評価 |
| 3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体電池界面におけるバンド構造とイオン輸送現象 |
| 3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Daisuke Imazeki, Kazunori Nishio, Ryo Nakayama, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi. , |
| 2. 発表標題 Spontaneous formation of lithium ion conductor in ultrathin Al ₂ O ₃ layer at the interface of solid electrolyte and anatase TiO ₂ electrode using solid-state Li thin film batteries |
| 3. 学会等名 The 2019 MRS Fall Meeting, Dec. 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Koji Horiba, Miho Kitamura, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi, Hiroshi Kumigashira |
| 2. 発表標題 Transmission Soft X-Ray Absorption Spectroscopy on Thin Films for Li-Ion Battery |
| 3. 学会等名 Materials research meeting 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Seoungmin Chon, Shigeru Kobayashi, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Epitaxial growth of Ca ₂ NH thin films using reactive magnetron sputtering |
| 3. 学会等名 Materials research meeting 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Daisuke Imazeki, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Influence of Al ₂ O ₃ ultrathin layer insertion at the interface of electrolyte and electrode in all-solid-state lithium batteries using anatase Nb-doped TiO ₂ epitaxial thin films |
| 3. 学会等名 Materials research meeting 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuya Komatsu, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Masahiro Miyauchi, Markus Wilde, Katsuyuki Fukutani, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Light-induced Large Electrical Resistivity Reduction in Yttrium Oxy-hydride Epitaxial Thin Films |
| 3. 学会等名 Materials research meeting 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Ryo Nakayama, Kazunori Nishio, Daisuke Imazeki, Naoto Nakamura, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Time-dependent Interface Resistance Between a Solid Electrolyte and an Electrode |
| 3. 学会等名 The 2019 MRS Fall Meeting (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuya Komatsu, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Masahiro Miyauchi, Markus Wilde, Katsuyuki Fukutani, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Reversible Light-induced Insulator-to-metal Transition in Yttrium Oxy-hydride Epitaxial Thin Films |
| 3. 学会等名 The 2019 MRS Fall Meeting (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Kazunori Nishio, Tetsuroh Shirasawa, Koji Shimizu, Naoto Nakamura, Satoshi Watanabe, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Reducing the interface resistance at positive electrode/current collector by inserting an interface dipole in all-solid-state lithium batteries |
| 3. 学会等名 PACRIM13 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Atomically Engineered Interfaces in Solid-state Batteries |
| 3. 学会等名 PACRIM13 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Daisuke Imazeki, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Spontaneous formation of ionic conductors at the interfaces of electrolytes and electrodes in solid-state lithium batteries |
| 3. 学会等名 26th International Workshop on Oxide Electronics (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Kazunori Nishio, Tetsuroh Shirasawa, Koji Shimizu, Naoto Nakamura, Satoshi Watanabe, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Reducing the interface resistance at positive electrode/current-collector in all-solidstate lithium batteries by inserting an interface dipole |
| 3. 学会等名 26th International Workshop on Oxide Electronics (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Shigeru Kobayashi, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Annealing recovery of low resistive Li ₃ P ₀ 4/LiCoO ₂ solid-state interface |
| 3. 学会等名 The 11th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Kazunori Nishio, Tetsuroh Shirasawa, Koji Shimizu, Naoto Nakamura, Satoshi Watanabe, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Reducing the resistance at current collector and cathode interfaces by inserting an interface dipole |
| 3. 学会等名 22nd International Conference on Solid State Ionics (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuki Sasahara, Hiroaki Asoma, Koki Kanatani, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Norimasa Nishiyama, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Fabrication of High-Pressure-Phase -PbO_2 -type TiO_2 Epitaxial Thin Films via Ultrahigh Pressure Treatment |
| 3. 学会等名 The 2019 MRS Spring Meeting (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuki Watanabe, Shigeru Kobayashi, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Liu Wei, Satoshi Watanabe, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Memory device application of thin-film all-solid-state Li battery: Reduction of energy consumption and multi-valued operation |
| 3. 学会等名 2019 A3 Program Joint Seminar (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Seoungmin Chon, Shigeru Kobayashi, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Epitaxial growth of Ca_2NH thin films using reactive magnetron sputtering |
| 3. 学会等名 The 5th Japan-Korea Joint Symposium on Hydrogen in Materials (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuki Sasahara, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Hiroyuki Oguchi, Shohei Ogura, Shin-ichi Orimo, Katsuyuki Fukutani, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Hydrogen-composition-dependent electron transport properties in TiH ₂ -epitaxial thin films |
| 3. 学会等名 The 5th Japan-Korea Joint Symposium on Hydrogen in Materials (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuya Komatsu, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Masahiro Miyauchi, Markus Wilde, Katsuyuki Fukutani, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Photo-induced reversible insulator-to-metal transition in yttrium oxy-hydride epitaxial thin films |
| 3. 学会等名 The 5th Japan-Korea Joint Symposium on Hydrogen in Materials (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Masayuki Matsuhisa, Fuminao Kishimoto, Satoshi Fujii, Shuntaro Tsubaki, Ei-ichi Suzuki, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Enhancement of water oxidation using α -Fe ₂ O ₃ electrodes with controlled surface morphology by 2.45 GHz oscillating electric field |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Yuki Watanabe, Shigeru Kobayashi, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Liu Wei, Satoshi Watanabe, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Low Energy Consumption Operation in Voltage Switching RAM by Using Pulsed Voltage Signals |
| 3. 学会等名 The 2019 MRS Spring Meeting (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関 大輔, 西尾 和記, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜型全固体Li電池を用いた固体電 解質/電極界面研究: Al ₂ O ₃ 絶縁体ナノ層内のLiイオン伝導経路発現 |
| 3. 学会等名 第45回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関 大輔, 西尾 和記, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Al ₂ O ₃ ナノ層を導入した固体電解質/電極界面研究: アナターゼ型NbドーブTiO ₂ 薄膜モデル電極を用いた全固体Li電池におけるAl ₂ O ₃ 層内Liイオン伝導経路の形成 |
| 3. 学会等名 第60回電池討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 今関 大輔, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 界面エンジニアリングによる正極/集電体界面抵抗低減: 5 V級正極LiNi _{0.5} Mn _{1.5} O ₄ の場合 |
| 3. 学会等名 第60回電池討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 西尾 和記, 今関 大輔, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 固体電解質/正極界面における抵抗の時間変化 |
| 3. 学会等名 第60回電池討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 今関 大輔, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 半導体物理に基づく界面エンジニアリング」による5 V級正極LiNi0.5Mn1.5O4/集電体界面抵抗の低減 |
| 3. 学会等名 第45回固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 清水 亮太, 小松 遊矢, 西尾 和記, 宮内 雅浩, ビルデ マーカス, 福谷 克之, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 イットリウム酸水素化物薄膜における可逆的な光誘起絶縁体-金属転移 |
| 3. 学会等名 2019年 日本表面真空学会学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 金谷 航葵, 遊馬 博明, 松久 将之, 西尾 和記, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜試料への超高压処理による -PbO_2 型 TiO_2 单相エピタキシャル薄膜作製 |
| 3. 学会等名 第60回高压討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, 中山 亮, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜型全固体Li電池のメモリデバイス応用: 消費エネルギーの低減と多値記録化 |
| 3. 学会等名 第15回固体イオニクスセミナー |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 田中 友晃, 秋山 健太, 一ノ倉 聖, 清水 亮太, 一杉 太郎, 平原 徹 |
| 2. 発表標題 SrTiO ₃ (001)-c(6×2)上の単層FeSeの超伝導特性 |
| 3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 今関 大輔, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 界面エンジニアリングによる全固体Li電池動作の実現: LaAlO ₃ 挿入による5 V級LiNi _{0.5} Mn _{1.5} O ₄ 正極/Nb:SrTiO ₃ 集電体界面抵抗低減 |
| 3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Xin DAI, Yuya Komatsu, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Growth processes of YF ₃ epitaxial thin films using fluorine-anion conducting substrates |
| 3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小松 遊矢, 清水 亮太, 西尾 和記, 宮内 雅浩, ビルデ マーカス, 福谷 克之, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 紫外レーザー照射によるY ₀ xHyエピタキシャル薄膜の可逆的な絶縁体-金属転移 |
| 3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 金谷 航葵, 松久 将之, 和田 雄二, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 超高压下における α -Al ₂ O ₃ 単結晶基板と圧媒体中に含まれる水の表面反応 |
| 3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関 大輔, Christopher van Gils, 西尾 和記, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 ルチル型NbドープTiO ₂ エピタキシャル薄膜モデル電極を用いた全固体Li電池における電池特性: 電極結晶方位依存性 |
| 3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 金谷 航葵, 遊馬 博明, 西尾 和記, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 超高压処理を活用した高压相 β -PbO ₂ 型TiO ₂ の単相エピタキシャル薄膜作製 |
| 3. 学会等名 令和1年度物性研究所短期研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池における正極/固体電解質の界面抵抗の時間依存性 |
| 3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 遊馬 博明, 金谷 航葵, 西尾 和記, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 圧力誘起相転移による高圧相 -PbO ₂ 型TiO ₂ エピタキシャル薄膜の作製 |
| 3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 西尾 和記, 清水 亮太, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電圧記録型メモリデバイスの低消費電力及び多値記録化 |
| 3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小松 遊矢, 清水 亮太, 西尾 和記, 宮内 雅浩, ビルデ マーカス, 福谷 克之, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Y _{0x} H _y エピタキシャル薄膜における光誘起物性 |
| 3. 学会等名 日本表面真空学会 2019年度 関東支部学術講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電圧記録型メモリにおける低消費電力動作 |
| 3. 学会等名 日本表面真空学会 2019年度 関東支部学術講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 高橋由弦, 一ノ倉聖, 横山喜一, 清水亮太, 一杉太郎, 平原徹 |
| 2. 発表標題 シリセン作製基板としてのCaF ₂ 薄膜の成長 |
| 3. 学会等名 日本表面真空学会 2019年度 関東支部学術講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 遊馬 博明, 金谷 航葵, 松久 将之, 西尾 和記, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 超高压処理を用いた高压相 -PbO ₂ 型TiO ₂ エピタキシャル薄膜作製 |
| 3. 学会等名 日本表面真空学会 2019年度 関東支部学術講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 枝村 紅依, 今関 大輔, 西尾 和記, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiNi _{0.8} Co _{0.15} Al _{0.05} O ₂ エピタキシャル薄膜モデル電極を利用した全固体Li電池における固体電解質/電極界面研究 |
| 3. 学会等名 電気化学会第87回大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 廣瀬 隆, 松井 直喜, 柿木園 拓矢, 鈴木 耕太, 平山 雅章, 中山 亮, 西尾 和記, 清水 亮太, 菅野 了次, 小林 玄器, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 H-イオン導電体La ₂ LiH ₃ O ₃ のエピタキシャル薄膜成長 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, 中山 亮, 武田 祐希, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池を応用したメモリデバイスの消費エネルギー低減 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 宮崎 優, 安尾 信明, 渡邊 佑紀, 清水 亮太, 西尾 和記, 安藤 康伸, 関嶋 政和, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 ベイズ統計に基づいた単純な電気化学素子のインピーダンススペクトル解析 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, Kaidong Wang, 枝村 紅依, 今関 大輔, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 高エントロピー酸化物のエピタキシャル薄膜合成: 層状岩塩型Li (Co ₁ /6Cr ₁ /6Cu ₁ /6Fe ₁ /6Mn ₁ /6Ni ₁ /6) ₂ O ₂ |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 小林 安貴, 中村 直人, 今関 大輔, 枝村 紅依, 中山 亮, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiTi ₂ O ₄ エピタキシャル薄膜を利用した全固体Li電池におけるLiイオン伝導制御 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 枝村 紅依, 西尾 和記, 今関 大輔, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiNi _{0.8} Co _{0.15} Al _{0.05} O ₂ エピタキシャル薄膜を利用した薄膜型全固体Li電池の作製と電池特性評価 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 白木 將, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜合成技術を活用した全固体電池の固固界面研究 |
| 3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 全固体電池の界面におけるイオン・電子輸送現象 |
| 3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉太郎 |
| 2. 発表標題 全固体電池の界面制御と、その研究を加速するためのAI/Robot活用 |
| 3. 学会等名 第15回表面技術会議 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 . 発表者名 Taro Hitosugi, Hideyuki Kawasoko, Susumu Shiraki. |
| 2 . 発表標題 Extremely-low resistance at Li ₃ P ₀₄ electrolyte and Li(Ni _{0.5} Mn _{1.5})O ₄ electrode interfaces |
| 3 . 学会等名 The 19th International Meeting on Lithium Batteries (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 . 発表者名 Masahiro Saito, Issei Sugiyama, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2 . 発表標題 In situ RBS/NRA analysis for Li depth profile in solid state electrolyte |
| 3 . 学会等名 The 19th International Meeting on Lithium Batteries (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 . 発表者名 Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2 . 発表標題 Preparation of high quality epitaxial LiNi _{0.8} Co _{0.2} O ₂ thin films using pulsed laser deposition for all-solid-state lithium battery |
| 3 . 学会等名 The 19th International Meeting on Lithium Batteries (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 . 発表者名 Hideyuki Kawasoko, Kazunori Nishio, Susumu Shiraki, Taro Hitosugi, Hideyuki Kawasoko, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Susumu Shiraki |
| 2 . 発表標題 A High Li-ion Conductivity at Solid-Electrolyte and Electrode Interfaces : Introducing Oxide Epitaxial Thin-Film Technology to Battery Research |
| 3 . 学会等名 25th International Workshop on Oxide Electronics (国際学会) |
| 4 . 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Shigeru Kobayashi, Ryota Shimizu, Kazunori Nishio, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Annealing a solid-state battery drastically reduces a solid-electrolyte/solid interface resistance |
| 3. 学会等名 A3 Joint Seminar 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小澤 孝拓, 清水 亮太, 一杉 太郎, 小倉正平, 福谷克之 |
| 2. 発表標題 島状成長した金属を用いた表面敏感電気伝導測定 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 清水 亮太, 西尾 和記, 大口 裕之, 小倉 正平, 折茂 慎一, 福谷 克之, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 TiH ₂ - エピタキシャル薄膜の水素組成と電子輸送特性 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 清水 亮太, 西尾 和記, 杉山 一生, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 標準電極電位差を用いた多値記録メモリデバイスの創製 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 成, 清水 亮太, 安藤 康伸, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 ベイズ最適化を組み込んだ成膜条件探索システムの構築 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小松 遊矢, 清水 亮太, 笹原 悠輝, 西尾 和記, 大口 裕之, 小倉 正平, 福谷 克之, 折茂 慎一, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 反応性マグネトロンスパッタ法を用いた YH ₂ 単相エピタキシャル薄膜の配向制御 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 安貴, 西尾 和記, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 スピネル型 LiTi ₂ O ₄ エピタキシャル薄膜を用いた全固体 Li 電池の作製と界面ダイポールによる Li イオン伝導特性の制御 |
| 3. 学会等名 日本表面科学会第3回関東支部講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 清水 亮太, 西尾 和記, 大口 裕之, 小倉 正平, 森岡仁, 折茂 慎一, 福谷 克之, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 NbH _x ($x > 0.8$)エピタキシャル薄膜の電子輸送特性における温度ヒステリシスの発現" |
| 3. 学会等名 第3回固体化学フォーラム研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 成, 清水 亮太, 安藤 康伸, 西尾 和記, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 機械学習を取り入れた全自動成膜条件探索システムの構築 |
| 3. 学会等名 第14回固体イオニクスセミナー |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中村 直人, 西尾 和記, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Li3PO4固体電解質/LiNi1/3Mn1/3Co1/3O2モデル電極界面を利用した全固体Li電池の界面抵抗に対する大気暴露の影響 |
| 3. 学会等名 第14回固体イオニクスセミナー |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎, 清水 亮太 |
| 2. 発表標題 AI/Robot-driven Materials Researchへの挑戦 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎, 西尾 和記, 清水 亮太 |
| 2. 発表標題 全固体リチウム電池はすべて固体でできているので、固体物理で理解できるはず!? ~ 固体電解質-電極界面研究から見た課題と展望 ~ |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 大口 裕之, 金 相侖, 清水 亮太, 一杉 太郎, 丸山 伸伍, 松本 祐司, 折茂 慎一 |
| 2. 発表標題 錯体水素化物研究の新展開を目指した錯イオン転写法によるLiBH ₄ エピタキシャル薄膜合成 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 成, 清水 亮太, 渡邊 佑紀, 西尾 和記, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Li ₃ PO ₄ 固体電解質/LiCoO ₂ 正極のガス吸着界面形成による電池特性変化 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 中村 直人, 小林 安貴, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 界面ダイポールエンジニアリングによるエピタキシャルLiCoO ₂ 薄膜リチウム電池の正常動作 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 パルス電圧を用いた電圧記録型メモリにおけるメモリ動作 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 遊馬 博明, 金谷 航葵, 清水 亮太, 西尾 和記, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 薄膜成長技術 × 超高压技術: 高压相 -PbO_2 型 TiO_2 薄膜の固相エピタキシャル成長 |
| 3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 安貴, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 LiTi_2O_4 エピタキシャル薄膜を利用した全固体Li電池におけるLiイオン伝導特性制御 |
| 3. 学会等名 2018年電気化学秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 松久 将之, 岸本 史直, 藤井 知, 米谷 真人, 椿 俊太郎, 堀部 雅弘, 平野 育, 鈴木 榮一, 清水 亮太, 一杉 太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波振動電場下における $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 電極での水の酸化電流増大現象に対するTiドーブ効果 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 新規電圧記録型メモリにおけるパルス電圧を用いたメモリ動作 |
| 3. 学会等名 2018年 日本表面真空学会学術講演会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 新規電圧記録型メモリにおける多機能化 |
| 3. 学会等名 第1回日本表面真空学会若手研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 成, 西尾 和記, 清水 亮太, 渡邊 佑紀, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Li3PO4固体電解質/LiCoO2正極界面への吸着ガス導入による界面抵抗変化 |
| 3. 学会等名 第44回 固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 中村 直人, 小林 安貴, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 絶縁体の挿入による集電体 / 正極界面抵抗の低減 |
| 3. 学会等名 第44回 固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電圧記録型メモリにおける低消費電力動作 |
| 3. 学会等名 第44回 固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 リウ ウェイ, 清水 康司, 南谷 英美, 安藤 康伸, 白木 将, 清水 亮太, 渡邊 佑紀, 一杉 太郎, 渡邊 聡 |
| 2. 発表標題 Ni-Li系における電圧の組成・構造依存性の第一原理計算 |
| 3. 学会等名 第44回 固体イオニクス討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 宮崎 優, 安尾 信明, 渡邊 佑紀, 中山 亮, 清水 亮太, 西尾 和記, 安藤 康伸, 関嶋 政和, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 ベイズ統計を用いた客観的な電気化学インピーダンススペクトル解析 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 保崎 正道, 松久 将之, 遊馬 博明, 中尾 祥一郎, 長谷川 哲也, 清水 亮太, 西尾 和記, 和田 雄二, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 マイクロ波加熱を用いたNbドーパTiO ₂ 薄膜の固相結晶化 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 笹原 悠輝, 金谷 航葵, 松久 将之, 遊馬 博明, 西尾 和記, 清水 亮太, 西山 宣正, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 高压相 δ -PbO ₂ 型TiO ₂ エピタキシャル薄膜の平坦化 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 白澤 徹郎, 清水 康司, 中村 直人, 渡邊 聡, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池の界面抵抗低減: LaAlO ₃ 挿入によるLiCoO ₂ 薄膜正極/Nb:SrTiO ₃ 集電体のバンドオフセット制御 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 電圧記録型メモリで観測されるシナプスの挙動 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 清宮 健, 清水 亮太, 西尾 和記, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 MoO ₃ で保護したReO ₃ 薄膜における超伝導的な振る舞い |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 小林 成, 清水 亮太, 渡邊 佑紀, 西尾 和記, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 Li ₃ P ₀ 4/LiCoO ₂ 界面における大きな界面抵抗をアニールにより低減する |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 5 V級正極材料LiCo0.5Mn1.5O4エピタキシャル薄膜を用いた全固体Li電池の作製と評価 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関 大輔, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 アナターゼ型NbドープTiO2エピタキシャル薄膜を用いた全固体Li電池における固体電解質/電極界面研究 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Xin DAI, Yuya Komatsu, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Fabrication of EuF2 and EuO epitaxial thin films using anion-conducting substrates |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Seoungmin Chon, Shigeru Kobayashi, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi. |
| 2. 発表標題 Epitaxial growth of CaNxHy thin films using reactive magnetron sputtering |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 深澤拓朗, 横山喜一, 白澤徹郎, 一ノ倉聖, 清水亮太, 一杉太郎, 平原徹 |
| 2. 発表標題 LEED-IV測定装置の立ち上げとMn, Te蒸着Bi ₂ Te ₃ の構造解析 |
| 3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 高橋由弦, 笹原悠輝, 清水亮太, 小倉正平, 一杉太郎, 福谷克之 |
| 2. 発表標題 シリセン作製基板としてのCaF ₂ 薄膜の成長と電子状態評価 |
| 3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 松久 将之, 藤井 知, 榎 俊太郎, 清水 亮太, 鈴木 榮一, 一杉 太郎, 和田 雄二. |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下でのペロブスカイト型金属酸化物の表面状態の電気化学的モニタリング |
| 3. 学会等名 日本化学会第99春季年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 宮崎 優, 安尾 信明, 渡邊 佑紀, 中山 亮, 清水 亮太, 西尾 和記, 安藤 康伸, 関嶋 政和, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 ベイズ推定を用いた客観的な電気化学インピーダンス解析 |
| 3. 学会等名 電気化学会第86回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 渡邊 佑紀, 小林 成, 清水 亮太, 西尾 和記, リウ ウェイ, 渡邊 聡, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体Li電池構造を利用した電圧記録型メモリデバイスの多機能化 |
| 3. 学会等名 電気化学会第86回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 白澤 徹郎, 清水 康司, 渡邊 聡, 一杉 太郎. |
| 2. 発表標題 「半導体物理に基づく界面エンジニアリング」による正極/集電体界面抵抗の低減 |
| 3. 学会等名 電気化学会第86回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 今関 大輔, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 アナターゼ型TiO ₂ エピタキシャル薄膜を用いた全固体リチウム電池 |
| 3. 学会等名 電気化学会第86回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 中山 亮, 西尾 和記, 中村 直人, 清水 亮太, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 5 V級正極材料スピネル型LiCo _{0.5} Mn _{1.5} O ₄ エピタキシャル薄膜を用いた全固体Li電池の作製 |
| 3. 学会等名 電気化学会第86回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 固体物理と電気化学の交差点: 固体電解質-電極界面研究から見た課題と展望 |
| 3. 学会等名 第1回 新たな元素戦略を切り拓く物質科学研究会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 AI/Robot-driven Materials Researchへの挑戦 |
| 3. 学会等名 日本学術振興会 先導研究委員会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 超微小信号計測に向けた原子レベル界面制御技術 |
| 3. 学会等名 日本工学アカデミー 公開シンポジウム「次世代マテリアルシステム」～超微小信号計測の汎用化により“ Well-Being2050 ”を導く～ (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 高速充電可能な薄膜リチウム電池開発 |
| 3. 学会等名 薄膜材料デバイス研究会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 高機能特性相を高効率に探索する方法の開拓 |
| 3. 学会等名 科学技術振興機構(JST) 科学技術未来戦略ワークショップ「多様な安定相からの高機能材料創製」,2018,2018,1,0(招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------|
| 1. 発表者名 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 全固体電池の界面抵抗低減に向けた指針の構築 |
| 3. 学会等名 神奈川大学新型電池オープンラボ 第24回講演会(招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 "Ultralow Interface Resistance at Solid-Electrolyte and Electrode Interfaces" |
| 3. 学会等名 MRS Spring meeting(招待講演)(国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Ultrafast Charging of Solid-state Lithium Batteries: Introduction of Oxide Electronics to Battery Research |
| 3. 学会等名 Interfaces in Energy Materials" AIP Publishing Horizons conference(招待講演)(国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Transparent superconductor LiTi2O4 |
| 3. 学会等名 The 4th E-MRS and MRS-J Bilateral Symposium on advanced functional oxides and wide-band-gap semiconductors (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Interface resistances in solid-state batteries |
| 3. 学会等名 The 2018 International Conference on Green Electrochemical Technologies and the 2018 Annual Meeting of Electrochemical Society of Taiwan (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Atomically Engineered Interfaces in Solid-state Batteries |
| 3. 学会等名 JSPS A3 Joint Seminar 2019 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 Taro Hitosugi |
| 2. 発表標題 Atomically Engineered Interfaces in Solid-state Batteries |
| 3. 学会等名 SKKU workshop on Materials Frontier Research (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

〔図書〕 計2件

| | |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 著者名 西尾和記, 一杉太郎 | 4. 発行年 2020年 |
| 2. 出版社 (株)オプトロニクス社 | 5. 総ページ数 5 |
| 3. 書名 月刊OPTRONICS | |

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 白木將, 河底秀幸, 一杉太郎, 分担執筆 | 4. 発行年 2018年 |
| 2. 出版社 シーエムシー・リサーチ | 5. 総ページ数 23 |
| 3. 書名 全固体電池の基礎理論と開発最前線 | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 東京大学 一杉研究室ホームページ https://solid-state-chemistry.jp |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

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 | 福村 知昭 (Fukumura Tomoteru) (90333880) | 東北大学・材料科学高等研究所・教授 (11301) | |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|