

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05241

研究課題名（和文）ナノ構造メタ界面の力学・マルチフィジックス特性設計

研究課題名（英文）Design on Mechanical and Multi-Physics Properties of Nano-Structured Meta-Interface

研究代表者

北村 隆行 (Kitamura, Takayuki)

京都大学・情報学研究科・名誉教授

研究者番号：20169882

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 151,730,000円

研究成果の概要（和文）：多くのナノ要素から構成される特異な力学・マルチフィジックス特性を有するメタ界面の機構解明と設計を目的とした。単ナノ要素に対する実験的評価法を確立するとともに、その集合体であるメタ界面が持つ能力を引き出す設計を行った。優れた延性を有するナノばね要素を集合したメタ界面材料によって従来を大きく超える疲労寿命を実現できることを示した。また、強誘電体ナノ要素に負荷が加わった場合のマルチフィジックス特性のその場観察による解明にも成功した。さらに、解析を援用することにより、ナノ構造メタ界面における極小構造体の集団変形をもたらすマルチフィジックス特性を解明するとともに、その設計法・発展性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

一般的に異材界面は、破壊の起点となるだけでなく、様々な機能損失を生じる箇所であることから、材料設計上は忌み嫌われる部位である。本研究では、設計された形状を有するナノ要素で構成したナノ構造メタ界面という新たな考え方を提示し、個々のナノ要素の力学特性の設計によって優れた強度特性の実現や新たな機能を界面上に発現できることを実験および解析の両面から示した。これらの成果は、界面に関する新たな力学分野の創製に資するものであり、さらに産業の観点からも新奇構造体・製品の創製に繋がるものであることから、学術的・社会的な意義および価値は極めて高い。

研究成果の概要（英文）：We aimed to elucidate the governing mechanism of peculiar mechanical and multiphysics properties of meta-interface consisted of nano-elements and to design them based on the mechanism. We accomplished the methodology of experimental evaluation for a single nano-element and developed the design technique of meta-interface behavior. Using a meta-interface consisted of the spring-elements with characteristic elongation property, we successfully designed and proved superior fatigue life of the material. Furthermore, we successfully conducted in situ observation and analysis showing the load effect on the ferroelectric property of nano-element; multiphysics property. We finally analyzed exquisite multiphysics property of various meta-interfaces brought about by the collective deformation of nano-elements invoking numerical simulations. This points out the future developability of the nano-structured meta-interface.

研究分野：材料力学、材料強度学

キーワード：ナノ構造 メタ界面 力学 マルチフィジックス 設計

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

電子デバイスやバイオ MEMS、次世代電池システムなど現代のナノ・バイオ・エネルギー科学技術機器は、いずれも多機能化・高性能化のために異なる材質の多くのナノメートルスケールの構造体から構成されている。微小材料の力学特性はマクロ材料と大きく異なることは知られているが、その実験的評価は困難を極める。とりわけ、異材界面の実験は難しいとされていた。一方、申請者らは、強度実験技術とナノ要素を周期的に配列・積層した離散ナノ要素集合構造の作製技術を有していた。この層は、ナノレベルの離散的な構造を有する集積構造材料である。

一般に、部材はその形状によって剛性や破壊荷重・伸びは異なる。申請者らの研究の中で、上記集積構造材料を構成する微小要素の形状を変化させると、その要素単体の力学特性を制御できることが明らかとなった。例えば、スプリング形状を付与し、界面に挿入することで、異材界面の伸びを大きく改善できる。すなわち、ナノ構造メタ界面の内部構造形状を変えることによって、その界面の変形・破断特性を制御することができる。このことは、極小ナノ構造体の「幾何形状」と「配列(配置・密度)」を制御した界面(ナノ構造メタ界面)を作製・制御することで、特異かつ多様な力学特性を有する界面を創り出し、任意に「設計」できることを示している。

他方で、ナノスケールでは構造体形状が力学特性以外の物理特性(例:強誘電性や磁性)にも特徴的な影響を及ぼすことが示唆されていた。すなわち、このような特性を有するナノ要素を密集させたナノ構造メタ界面は、力学的負荷と機能の連動効果であるマルチフィジックス特性の効果も大きいと考えた。

以上のように、申請者らはナノ構造メタ界面によって通常の界面では発現し得ない特異な力学的・マルチフィジックス的特性を創出できることを予測していたが、その発現機構や詳細なメカニズムは未解明であった。

2. 研究の目的

本研究では、ナノ構造メタ界面に発現する特異な力学・マルチフィジックス特性の支配因子とその機構を解明することを主目的とし、(1)ナノレベル負荷実験手法を応用してメタ界面の構成要素である極小ナノ構造体の幾何形状が生み出す力学特性を実験評価し、(2)その集合体であるナノ構造メタ界面が持つ力学能力を引き出して設計・実証することを第一の目的とした。さらに、(3)メタ界面が持つ機能を拡張設計するほか、(4)強誘電性などの物理特性はナノ要素では特異な性質を示すことを利用してナノ構造メタ界面における極小構造体の集団変形がもたらすマルチフィジックス特性の解明とその設計へと発展を図ることを第二の目的とした。

3. 研究の方法

北村(研究代表者)が実験・解析を実施しつつ研究全体を統括する。澄川(研究分担者)が試験片の設計・作製と試験装置の開発・調整を行い、北村と澄川が共同して負荷試験・観察を実施し、実験結果に対する考察を行う。嶋田(研究分担者)が第一原理・分子動力学・フェーズフィールド解析・有限要素法解析プログラムをそれぞれ改良・統合し、北村と嶋田が共同してマルチスケール・マルチフィジックス解析を実施する。さらに、北村を中心とする全員で実験結果と数値解析結果を統合し、定期的に検討を行う。検討結果を適宜実験・解析条件に相互フィードバックしつつ、研究組織全体(全員が同一研究室に所属)が有機的に連携・協力することで、ナノ構造メタ界面の特異な力学特性とマルチフィジックス特性の解明を行う。

■ ナノ構造メタ界面のその場観察力学実験システムの開発

ナノ構造メタ界面を構成する個々の極微小構造体(ナノコイルなど)の力学特性および異材界面に配置した場合の力学特性を精密に評価するための試験装置を開発する。

- (1) 所有する動的斜め蒸着(Dynamic Oblique Deposition: DOD)装置を用いて、蒸着諸条件を変えることで、あらかじめ行った力学設計に基づいてナノ要素を作製するための条件を確定する。
- (2) ナノサイズの極小構造体をハンドリングでき、電子顕微鏡内でその場観察を行いながら力学負荷を与えるための試験手法および試験システムを開発する。

■ ナノ構造メタ界面の力学実験評価

個々のナノ要素の力学特性、ならびに、ナノ構造メタ界面の集団的力学特性を開発した試験装置を用いて評価・解明する。

- (1) 個々のナノ要素を抽出した試験体に対して強度実験を実施する。荷重-変位関係等の基本強度データのみならず、試験中の極小構造体の局所における変形挙動に着目したその場観察を同時実施する。
- (2) DOD法を用いて、基板と上部膜の中間に極小構造体を無数に配列したナノ構造メタ界面を作製する。このとき、蒸着角度・基板の回転速度等を調整することによって、要素の幾何形状(線径・巻き数・ジグザグ角)や配置(密度・配列)を任意に制御する。
- (3) ナノ構造メタ界面試験材料に対して負荷実験を実施し、集団的力学特性を評価する。

■ ナノ構造メタ界面の力学特性に関する力学解析の実施

- (1) 連続体力学解析や分子・原子系解析プログラムをそれぞれナノ構造体用に改良・整備し、そ

- れらを統合して計算装置に組み込むことで、マルチスケール力学解析環境を構築する。
- (2) 極小構造体に対するマルチスケール力学解析を実施する。極小構造体の幾何形状がそれらを組み合わせたナノ構造メタ界面の力学特性に及ぼす影響を解析する。
 - (3) 実験と解析結果を統合することで、ナノ構造メタ界面の特異な力学特性を支配する因子について検討・解明する。

■ ナノ構造メタ界面のマルチフィジクス特性評価

- (1) ナノ要素に対するマルチフィジクス特性評価実験手法を開発し、ナノ要素の力学・マルチフィジクス特性を実験的に評価する。
- (2) 要素のマルチフィジクス相互作用を解析する。

上記実験・解析結果から、ナノ構造メタ界面のマルチフィジクス特性と機構を予測・解明を試みる。

4. 研究成果

・ ナノ構造メタ界面の力学特性

DOD法を用いてメタ界面の作製を行う際、要素形状および配置位置の制御が重要となる。核の形成位置を制御する手法に加え、要素作製時の基板の傾斜角や回転角の調整によって、所望の位置に配置した核の形成 (図1(a)) および所望の形状を有するナノ要素の作製 (図1(b)) に成功した。図1(b)に示す要素は、非線形弾性挙動を示す力学設計を行ったものである。このメタ界面から抽出したナノ要素単体に対して、引張負荷試験を実施した (R. Kaneko, T. Yukishita, T. Sumigawa, T. Kitamura, *Thin Solid Films*, Vol. 695 (2020) 137749.)。図1(c)は、負荷試験の様子を示す。図1(d)は、この試験から得られた荷重 - 変位関係を示す。非線形弾性挙動を示しており、要素に対して適切な設計を行うことで、目的とする力学特性 (この場合は非線形特性) を示すナノ要素を実現できることを明らかにした。さらに、より小さい直径数十nmの要素に対する負荷実験にも成功し、その力学特性を明らかにすることに成功した (図2(a)および(b))。続いて、ナノ要素が集合したメタ界面の変形特性を取得するための試験手法を開発した (図2(c))。一般的に疲労特性が延性と相関があること、および、らせん形状要素は延性が高いことに着目し、ナノ要素が集合したメタ界面が均質薄膜よりも極めて優れた強度特性を有することを実験的に示した (図2(d)) (金子, 山本, 澄川, 北村, *材料*, 68巻11号 (2019) pp. 845-851.)。

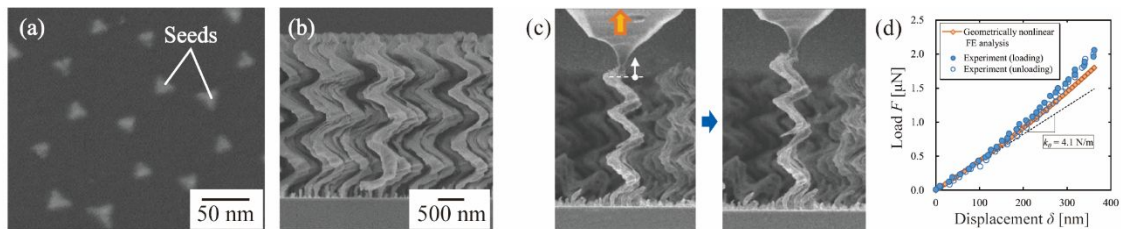


図1 (a) 核配置の制御方法, (b) 核の作製結果, (c) 非線形弾性挙動を示すよう設計・製作したナノ要素, (d) 荷重 - 変位関係。

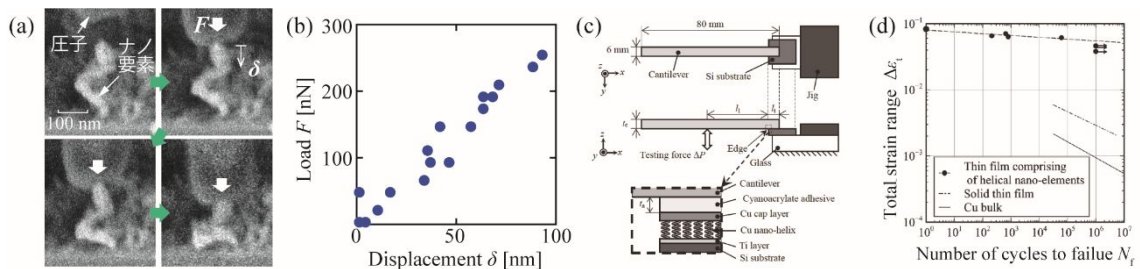


図2 (a) 数十nm直径のナノ要素への負荷試験の様子, (b) 荷重 - 変位関係, (c) メタ界面の巨視的挙動を観察するための試験手法, (d) 均質薄膜との疲労特性の比較。

以上のように、ナノ構造メタ界面は均質材界面とは全く異なる固有の力学特性を生み出すことを明らかにした。これらを踏まえ、ナノメタ界面構造を設計・最適化することで、所望の力学特性を意図的に創り出すことに挑戦した。本研究にて開発した Phase-field 法と有限要素法を組み合わせた力学解析手法によるハイスループット計算と機械学習によるデータ科学的手法を融合したメカニクス・インフォマティクス手法を新たに提案し (図 3(a))、Ti-Nb 系のナノ複合メタ構造の力学特性の設計を行った (図 3(b))。その結果、超低ヤング率 (図 3(c)) や線形超弾性など、いずれも特異な力学特性がナノメタ界面構造によって発現し得ることを発見した (Y. Zhu, T. Xu, Q. Wei, J. Mai, H. Yang, H. Zhang, T. Shimada, T. Kitamura, T.Y. Zhang, *npj Computational Materials*, 7, 205 (2021))。

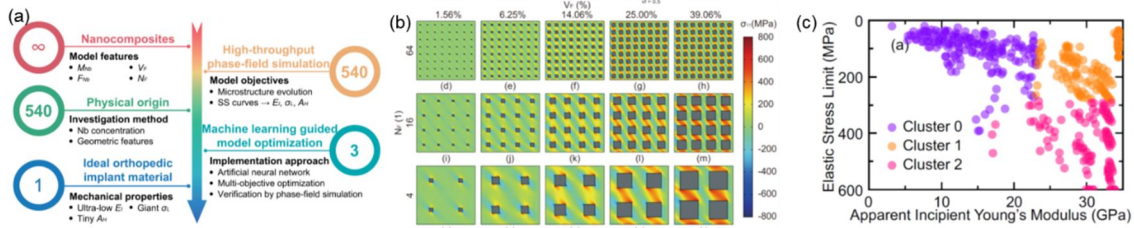


図 3 (a)ハイスループット計算と機械学習による力学特性設計のフローチャート, (b) ナノ複合メタ構造とその微視組織・応力分布, (c) 機械学習データ.

・ナノ構造メタ界面のマルチフィジクス特性評価

ナノ材料のマルチフィジクス特性における実験と解析の対照を行うために、チタン酸バリウム (BaTiO_3) ナノ試験体に対して、透過型電子顕微鏡 (TEM) の内部で負荷試験を実施した (T. Sumigawa, K. Hikasa, A. Kusunose, H. Unno, K. Masuda, T. Shimada, T. Kitamura, *Physical Review Materials*, Vol. 4 (2020) 054415.)。TEM 観察によって、ナノ試験体中のナノドメイン構造を特定した (図 4(a))。ナノドメイン構造は結晶方位に依存することを利用して、負荷軸に対して垂直および斜め 45 度のドメイン壁を有する試験体を用意した。両試験片ともに負荷によって分極方向が変化し、ドメイン構造が消失する様子が得られた (図 4(b))。この現象については Phase-field 解析により、その機構の解明を行うことに成功した。

さらに、ナノ要素に曲げ変形を与えた際に生じる Flexoelectricity に着目し、ナノ要素に異なる方向の曲げ変形を与えることで、力学的にドメインスイッチングを生じさせることができることを実験的に明らかにし (図 4(c)) このような力学状態になるナノ構造メタ界面を作製することで、力学的なメモリ機能を界面に付与できる可能性を示した。

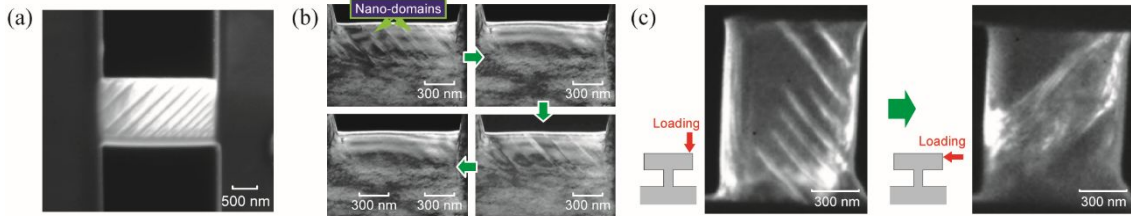


図 4 (a)ナノドメイン構造を有するナノ要素, (b) ナノ要素への引張負荷によるナノドメインの消失現象, (c) ナノ要素への曲げ負荷によるドメインスイッチング.

強誘電体 (圧電体) は力場・電場の両方と相互作用し、優れた電気-機械カップリング特性を有することから単一材料で機械的エネルギーと電気的エネルギーの相互変換が可能であり、本ナノ構造メタ界面のマルチフィジクス特性の主対象とした。まず、マルチフィジクス特性の理論評価の基盤として、Landau 現象論に基づき、強誘電分極組織の時間発展と熱力学的平衡状態の解析が可能な Phase-field 計算と、任意の力学的・電気的境界条件下での力学解析が可能な有限要素法を組み合わせた Phase-field 有限要素解析技術を開発した。さらに、実験的に評価が難しい物性値やパラメータについては、別途第一原理計算によって算出し、実材料で観察される強誘電ドメイン壁などの微視組織を精密に表現できる物理モデルを構築した。

上記の開発技術によって、ナノ構造メタ界面における強誘電特性や附随するマルチフィジクス特性を評価した (X. Hou, H. Li, T. Shimada, T. Kitamura, J. Wang, *Journal of Applied Physics*, 123, 124103 (2018))。ナノメタ構造に依存して微視的な分極組織が異なることを示し、これによって電場 - 分極のヒステリシス応答も大きく変化することを示した (図 5(a))。ヒステリシスループの面積が小さいほど分極反転時のエネルギーロスが小さいため、ナノメタ構造を利用することでエネルギーロスを減少させ、省電力・高効率なメモリ素子を構造的に設計できることを示した。また、電気熱量効果 (electrocaloric effect) もナノメタ構造に依存することを発見し、微視形状を制御して作製することで冷却素子としての性能を設計できることも示している。すなわち、ナノ構造メタ界面によって電子機器のオペレーション時の発熱を低減させ、破壊要因となる熱ひずみを低減できる可能性を示唆した。さらに、三次元的なナノメタ配列構造へと高次構造化することで、渦や螺旋の入れ子構造などの位相幾何学的 (トポロジカル) 特徴を持った高次の分極微視組織が発現する (図 5(b)) ことも発見している (K. Masuda, L.V. Lich, T. Shimada, T. Kitamura, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 21, 22420 (2019))。こうしたトポロジカル分極組織は、従来の直線状組織とは全く異なる応答特性を有しており、例えば渦電場に対する応答特性を持つことや、電場入力に対してあたかも論理回路のような応答することなどが明らかになっている (K. Masuda, T. Shimada, T. Kitamura, *Physical Review B*, 104, 054104 (2021))。すなわち、ナノ構造メタ界面による新奇機能の発現により、新しいデバイス創製の可能性を示すに至っている。

さらに、ナノ構造メタ界面の幾何学的構造の効果だけでなく、組成比の幾何学分布に関する検討も行った。異材界面部では異種材料の組成が空間的に連続分布するものがあり (ナノ傾斜機能界面)、強誘電体 BaTiO_3 と常誘電体 SrTiO_3 界面でのナノ傾斜機能界面 $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ (図 6(a))

を対象に、その電気機械マルチフィジックス応答を評価した (L.V. Lich, T.Q. Bui, T. Shimada, T. Kitamura, H.D.T. Hong, T.G. Nguyen, V.H. Dinh, *Advanced Theory and Simulations*, 5, 2100370 (2022))。このナノ傾斜機能界面は、母材単相よりも大きな圧電特性 (図 6(b)) やロバーストかつ低エネルギーロスな分極反転ヒステリシス応答 (図 6(c)) を示すことが明らかになった。すなわち、ナノ傾斜機能界面自体が優れた性質をもった構成要素として機能し、電気機械デバイスへの小型化・省電力化に寄与することを示した。

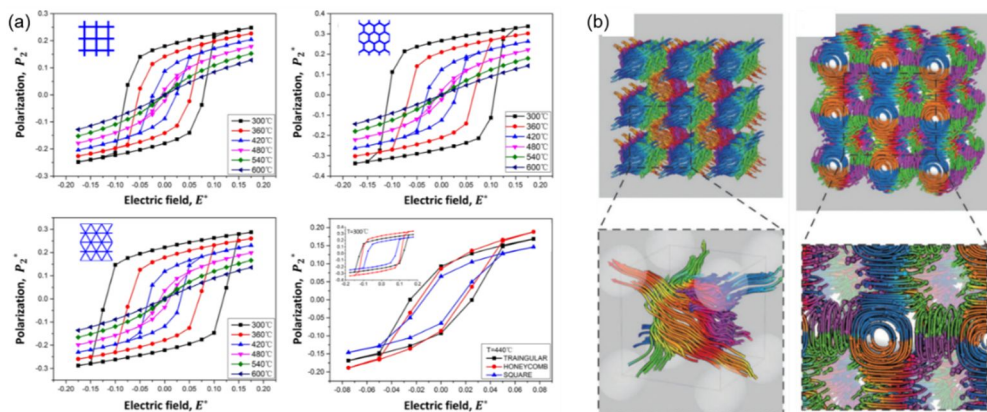


図 5 (a) ナノメタ構造の電場 E - 分極 P のヒステリシス応答特性, (b) ナノメタ構造中のトポロジカル分極組織。

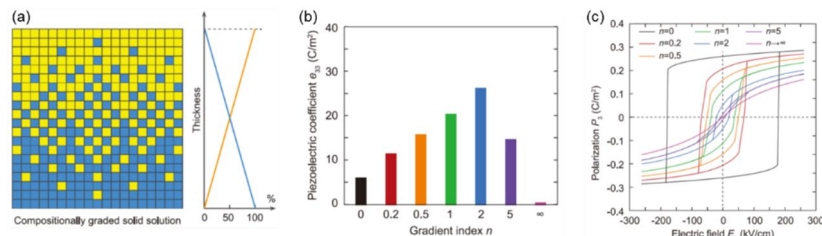


図 6 (a) ナノ傾斜機能界面構造, (b) 圧電応答特性の組成分布依存性, (c) 電場に対するヒステリシス応答の組成分布依存性。

磁性体を応用したナノ構造メタ界面についても発展的検討を行った。磁性金属 NiFe 合金のナノ構造メタ界面を対象に物理モデルを構成し、Phase-field 有限要素法によってその磁気特性と磁場応答特性を評価した (L.V. Lich, D.T.H. Hue, D.T.H. Giang, N.H. Duc T. Shimada, T. Kitamura, V.H. Dinh, *Acta Materialia*, 249, 118802 (2023))。ナノメタ構造に依存して、従来直線的な磁気秩序が渦や螺旋などの相幾何学的特徴をもったトポロジカル秩序を形成することを明らかにした。また、磁場に対するヒステリシス応答が微視的構造に大きく依存し、磁性体についてもそのマルチフィジックス特性をナノメタ構造によって設計できることを示した。以上のようなナノメタ構造と機能が連動することは前述の強誘電体についても同様であることから、構造-機能間に幾何学的相関性を見出すとともに、ナノ構造メタ界面機能の設計基盤を示すに至っている。さらに、強誘電体と磁性体の微視構造を同時に制御したナノ複合メタ構造では、強誘電性と磁性という互いに異なる物理特性間に顕著なカップリング効果が現れることを見出し (図 7) 磁場によって強誘電分極を、電場によって磁気秩序を制御することができることも示している。以上のように、ナノ構造メタ界面によって均質界面や単一組成材では発現し得ない電気・磁気物性や従来達成し得ない機能性が発現することが明らかになった。本研究では、構造機能の相関性を示し、これによって発現機能を制御し、設計する基盤を構築した。

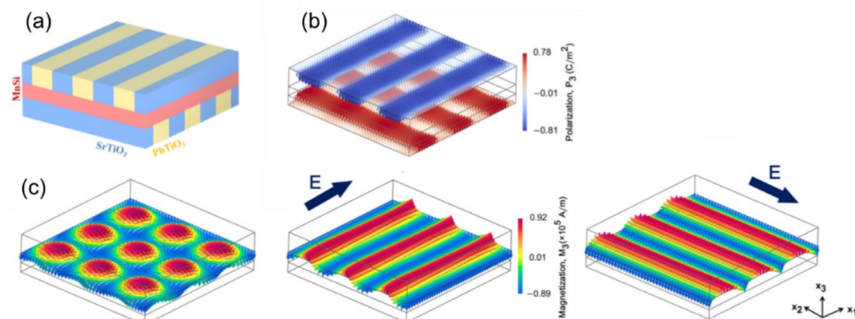


図 7 (a) 強誘電体 PbTiO_3 と磁性体 MnSi のナノ複合メタ界面構造, (b) ナノ複合メタ界面の分極分布, (c) ナノ複合メタ界面の磁気秩序と電場応答。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計73件（うち査読付論文 73件 / うち国際共著 62件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Lich Le Van, Hue Dang Thi Hong, Giang Do Thi Huong, Duc Nguyen Huu, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki, Dinh Van-Hai	4. 巻 249
2. 論文標題 Formation and switching of chiral magnetic field textures in three-dimensional gyroid nanostructures	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 118802
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2023.118802	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 Wang Yu, Wang Jie, Kitamura Takayuki, Hirakata Hiroyuki, Shimada Takahiro	4. 巻 18
2. 論文標題 Exponential Temperature Effects on Skyrmion-Skyrmion Interaction	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 44024
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.18.044024	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 Jia Pengfei, Huang Kai, Yu Hongjun, Shimada Takahiro, Guo Licheng, Kitamura Takayuki	4. 巻 121
2. 論文標題 A novel atomic J-integral concept beyond conventional fracture mechanics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 103531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2022.103531	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 Wang Yu, Wang Jie, Kitamura Takayuki, Hirakata Hiroyuki, Shimada Takahiro	4. 巻 106
2. 論文標題 Effective modeling of magnitude-fluctuated magnetization dynamics: Dynamic precursor effect in magnets	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 94423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.094423	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 Wang Yu, Kitamura Takayuki, Wang Jie, Hirakata Hiroyuki, Shimada Takahiro	4. 巻 18
2. 論文標題 Mechanical Acceleration and Control of the Thermal Motion of a Magnetic Skyrmion	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 14049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.18.014049	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 Sumigawa Takashi, Shimada Takahiro, Huang Kai, Mizuno Yuki, Hagiwara Yohei, Ozaki Naoki, Kitamura Takayuki	4. 巻 22
2. 論文標題 Ultrascale Fracture Initiated from a Dislocation in SrTiO ₃	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 2077-2084
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.2c00005	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 Xiong Qi-lin, Li Zhenhuan, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki	4. 巻 149
2. 論文標題 Atomistic investigation on the conversion of plastic work to heat in high-rate shear deformation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Plasticity	6. 最初と最後の頁 103158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijplas.2021.103158	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 Xiong Qi-lin, Li Zhenhuan, Huang Xicheng, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki	4. 巻 45
2. 論文標題 Thermomechanical conversion in high-rate plastic deformation of nanotwinned polycrystalline copper	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Thermal Stresses	6. 最初と最後の頁 65-80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01495739.2021.2000343	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 Chen Wufan, Wang Xiaoyuan, Yan Yabin, Sumigawa Takashi, Kitamura Takayuki, Feng Miaolin, Xuan Fu-Zhen	4. 巻 90
2. 論文標題 Bending stress relaxation of microscale single-crystal copper at room temperature: An in situ SEM study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Mechanics - A/Solids	6. 最初と最後の頁 104377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.euromechsol.2021.104377	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 Lich Le Van, Bui Tinh Quoc, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki, Hong Hue Dang Thi, Nguyen Trong Giang, Dinh Van Hai	4. 巻 5
2. 論文標題 Abnormal Electromechanical Property of Nonlinearly Graded Lead Free Ferroelectric Thin Films	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Theory and Simulations	6. 最初と最後の頁 2100370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adts.202100370	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 Jia Pengfei, Huang Kai, Sumigawa Takashi, Shimada Takahiro, Guo Licheng, Kitamura Takayuki	4. 巻 234-235
2. 論文標題 A unified atomic energy release rate criterion for nonlinear brittle fracture in graphene nanoribbons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Solids and Structures	6. 最初と最後の頁 111260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijsoistr.2021.111260	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 Zhu Yuquan, Xu Tao, Wei Qinghua, Mai Jiawei, Yang Hongxin, Zhang Huiran, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki, Zhang Tong-Yi	4. 巻 7
2. 論文標題 Linear-superelastic Ti-Nb nanocomposite alloys with ultralow modulus via high-throughput phase-field design and machine learning	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 npj Computational Materials	6. 最初と最後の頁 205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41524-021-00674-7	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 該当する

1. 著者名 Wang Yu, Shimada Takahiro, Wang Jie, Kitamura Takayuki, Hirakata Hiroyuki	4. 巻 221
2. 論文標題 The rectilinear motion of the individual asymmetrical skyrmion driven by temperature gradients	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 117383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2021.117383	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 Shimada Takahiro, Wang Yu, Hamaguchi Takayuki, Kasai Kohta, Masuda Kairi, Van Lich Le, Xu Tao, Wang Jie, Hirakata Hiroyuki	4. 巻 33
2. 論文標題 Emergence of non-trivial polar topologies hidden in singular stress field in SrTiO ₃ : topological strain-field engineering	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 505301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/ac28c1	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 Masuda Kairi, Shimada Takahiro, Kitamura Takayuki	4. 巻 104
2. 論文標題 Ferroelectric nanoscale logic gates by mixed dislocations in SrTiO ₃	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 54104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.054104	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 Yizhi Zhuo, Zhijie Xia, Yuan Qi, Takashi Sumigawa, Jianyang Wu, Petr Sestak, Yanan Lu, Verner Hakonsen, Tong Li, Feng Wang, Wei Chen, Senbo Xiao, Rong Long, Takayuki Kitamura, Liangbin Li, Jianying He and Zhiliang Zhang	4. 巻 -
2. 論文標題 Simultaneously Toughening and Stiffening Elastomers with Strong Eightfold Hydrogen Bonding	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 2008523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.202008523	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 Kai Huang, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura	4. 巻 A806
2. 論文標題 Experimental evaluation of loading mode effect on plasticity of microscale single-crystal copper	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Material Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 140822
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2021.140822	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 Kai Huang, Takashi Sumigawa, Takahiro Shimada, Shuhei Tanaka, Youhei Hagiwara, Licheng Guo, Takayuki Kitamura	4. 巻 206
2. 論文標題 An experimental study on atomic-level unified criterion for brittle fracture	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Solids and Structures	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijsolstr.2020.08.006	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 Yabin Yan, Wufan Chen, Takashi Sumigawa, Xiaoyuan Wang, Takayuki Kitamura, Fuzhen Xuan	4. 巻 60
2. 論文標題 A quantitative in situ SEM bending method for stress relaxation of microscale materials at room temperature	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Experimental Mechanics	6. 最初と最後の頁 937-947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11340-020-00611-7	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 該当する

1. 著者名 Takashi Sumigawa, Ken Hikasa, Akihiro Kusunose, Hiroki Unno, Kairi Masuda, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 4
2. 論文標題 In-Situ TEM Observation of Nanodomain Mechanics in Barium Titanate under External Loads	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 54415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.4.054415	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 日笠 健, 澄川 貴志, 田中 秀平, 金子 遼太, 北村 隆行	4. 巻 86-886
2. 論文標題 飛び移り微視構造メタマテリアルの切欠き感受性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集 (A編)	6. 最初と最後の頁 19-00398
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.19-00398	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 Yabin Yan, Takashi Sumigawa, Xiaoyuan Wang, Wufan Chen, Fuzhen Xuan, Takayuki Kitamura	4. 巻 171
2. 論文標題 Fatigue curve of microscale single-crystal copper: An in situ SEM tension-compression study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Mechanical Sciences	6. 最初と最後の頁 105361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijmecsci.2019.105361	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 Le Chang, Takayuki Kitamura and Chang-Yu Zhou	4. 巻 110
2. 論文標題 Atomic Simulation of the Orientation Effects on Crack Tip Behavior in Titanium Single Crystal	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 102791
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2020.102791	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 Qi-lin Xiong, Zhenhuan Li, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura	4. 巻 158
2. 論文標題 Energy storage and dissipation of elastic-plastic deformation under shock compression: Simulation and Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mechanics of Materials	6. 最初と最後の頁 103876
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mechmat.2021.103876	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 Le Van Lich, Xu Hou, Manh-Huong Phan, Tinh Quoc Bui, Jie Wang, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Van-Hai Dinh	4. 巻 54
2. 論文標題 Electrocaloric effect enhancement in compositionally graded ferroelectric thin films driven by a needle-to-vortex domain structure transition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Physics D: Applied Physics	6. 最初と最後の頁 255307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6463/abf0ed	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 Qi-Lin Xiong, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Zhenhuan Li	4. 巻 29
2. 論文標題 Shock response and defect evolution of copper single crystals at room and elevated temperatures	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 45006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-651X/abea68	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 Kairi Masuda, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura	4. 巻 103
2. 論文標題 Dynamical topology in ferroelectric nanostructures by 12110 dislocations in SrTiO ₃	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 54114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.054114	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 Takahiro Shimada, Kairi Masuda, Youhei Hagiwara, Naoki Ozaki, Tao Xu, Jie Wang, Takayuki Kitamura	4. 巻 103
2. 論文標題 Ferroic dislocations in paraelectric SrTiO ₃	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L060101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.L060101	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 Minh-Tien Le, Le Van Lich, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Giang Trong Nguyen, Van-Hai Dinh	4. 巻 118
2. 論文標題 Prediction of tunable magnetoelectric properties in compositionally graded ferroelectric/ferromagnetic laminated nanocomposites	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 52905
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0041703	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 Tao Xu, Takahiro Shimada, Masataka Mori, Gen Fujimoto, Jie Wang, Takayuki Kitamura	4. 巻 4
2. 論文標題 Defect engineering for nontrivial multiferroic orders inSrTiO3	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 124405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.4.124405	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 Le Van Lich, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Tinh Quoc Bui, Van-Hai Dinh	4. 巻 22
2. 論文標題 Enhancement of electromechanical properties in (0-3) lead-free ferroelectric nanocomposites with multiphase coexistence	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Composites Communications	6. 最初と最後の頁 100540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coco.2020.100540	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 Qi-lin Xiong, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Zhenhuan Li	4. 巻 131
2. 論文標題 Atomic investigation of effects of coating and confinement layer on laser shock peening	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics & Laser Technology	6. 最初と最後の頁 106409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.optlastec.2020.106409	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 QiLin Xiong, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, ZhenHuan Li	4. 巻 63
2. 論文標題 Selective excitation of two-wave structure depending on crystal orientation under shock compression	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science China Physics, Mechanics & Astronomy	6. 最初と最後の頁 114611
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11433-020-1555-y	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 Takahiro Shimada, Kai Huang, Le Van Lich, Naoki Ozaki, Bongkyun Jang, Takayuki Kitamura	4. 巻 12
2. 論文標題 Beyond conventional nonlinear fracture mechanics in graphene nanoribbons	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 18363-18370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0nr03836a	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 皆黒 幸一朗, 嶋田 隆広, 益田 快理, 北村 隆行	4. 巻 86
2. 論文標題 SnTeナノリボンの強誘電性臨界寸法とそのひずみエンジニアリング	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集. A編	6. 最初と最後の頁 19-00430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.19-00430	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 Yu Wang, Jiajun Sun, Takahiro Shimada, Hiroyuki Hirakata, Takayuki Kitamura, Jie Wang Physical Review B	4. 巻 102
2. 論文標題 Ferroelectric control of magnetic skyrmions in multiferroic heterostructures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 14440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.014440	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 Takahiro Shimada, Yuuki Ichiki, Gen Fujimoto, Le Van Lich, Tao Xu, Jie Wang, Hiroyuki Hirakata	4. 巻 101
2. 論文標題 Ferrotoroidic polarons in antiferrodistortive SrTiO3	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 214101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.214101	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 Takahiro Shimada, Koichiro Minaguro, Tao Xu, Jie Wang, Takayuki Kitamura	4. 巻 10
2. 論文標題 Ab Initio Study of Ferroelectric Critical Size of SnTe Low-Dimensional Nanostructures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanomaterials	6. 最初と最後の頁 732
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nano10040732	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 Ryota Kaneko, Tetsuya Yukishita, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura	4. 巻 695
2. 論文標題 Nonlinear Elasticity in Meta-Film Comprising of Nano-Helices	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Thin Solid Films	6. 最初と最後の頁 137749
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tsf.2019.137749	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 Kai Huang, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura	4. 巻 133
2. 論文標題 Load-dependence of Damage Process in Tension-compression Fatigue of Microscale Single-crystal Copper	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 105415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2019.105415	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 Molly Bazilchuk, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura, Zhiliang Zhang, Helge Kristiansen, Jianying He	4. 巻 165
2. 論文標題 Contact Area Measurement of Micron-sized Metal-coated Polymer Particles under Compression	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Mechanical Sciences	6. 最初と最後の頁 105214
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijmecsci.2019.105214	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 Licheng Guo, Pengfei Jia, Hongjun Yu, Takayuki Kitamura and Kai Huang	4. 巻 182-183
2. 論文標題 A New Domain-Independent Interaction Integral for an Interfacial Crack Subjected to Thermal Loading	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Solids and Structures	6. 最初と最後の頁 254-266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijsolstr.2019.07.023	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 金子遼太, 山本幹也, 澄川貴志, 北村隆行	4. 巻 68(11)
2. 論文標題 斜め蒸着法で作製した銅ナノラセン要素集合薄膜の優れた疲労強度特性	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 材料	6. 最初と最後の頁 845-851
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2472/jsms.68.845	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 Takayuki Kitamura, Takashi Sumigawa, Kai Huang, Yabin Yan, Li-cheng Guo	4. 巻 100
2. 論文標題 Novel Experimental Contrivance on Competitive Cracking in Multilayered Nano-structures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 319-327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2019.01.033	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 Takashi Sumigawa, Shin Uegaki, Tetsuya Yukishita, Shigeo Arai, Yoshimasa Takahashi, and Takayuki Kitamura	4. 巻 A764
2. 論文標題 FE-SEM in situ Observation of Damage Evolution in Tension-compression Fatigue of Micro-sized Single-crystal Copper	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 138218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2019.138218	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 Kaneko, Eiichi Kaneko, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura	4. 巻 2(1)
2. 論文標題 Development of Experimental Methodology on Fracture Toughness of Micro-Scale Polymer Resins under In Situ Observation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Material Design & Processing Communications	6. 最初と最後の頁 e102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mdp2.102	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 Tao Xu, Takahiro Shimada, Yasumitsu Araki, Masataka Mori, Gen Fujimoto, Jie Wang, Tong-Yi Zhang, and Takayuki Kitamura	4. 巻 5
2. 論文標題 Electron Engineering of Metallic Multiferroic Polarons in Epitaxial BaTiO3	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 npj Computational Materials	6. 最初と最後の頁 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41524-019-0163-6	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 Le Van Lich, Tinh Quoc Bui, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Trong-Giang Nguyen, and Van-Hai Dinh	4. 巻 11
2. 論文標題 Deterministic Switching of Polarization Vortices in Compositionally Graded Ferroelectrics using a Mechanical Field	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 54001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.11.054001	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 Pasquale Gallo, Yohei Hagiwara, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 103
2. 論文標題 Strain Energy Density Approach for Brittle Fracture from Nano to Macroscale and Breakdown of Continuum Theory	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 102300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2019.102300	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 Pan Wang, J. E. Li, Baolin Wang, Takahiro Shimada, Hiroyuki Hirakata, and Cheng Zhang	4. 巻 437
2. 論文標題 Lifetime Prediction of Thermoelectric Devices under Thermal Cycling	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 226861
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2019.226861	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 Ajit K. Katiyar, Ashwini Ann Davidson, Houk Jang, Yun Hwangbo, Byeori Han, Seonwoo Lee, Yohei Hagiwara, *Takahiro Shimada, Hiroyuki Hirakata, Takayuki Kitamura and Jong-Hyun Ahn	4. 巻 11
2. 論文標題 Ultrasoft Silicon Nanomembranes: Thickness-dependent Effective Elastic Modulus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 15184-15194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9nr03995	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 益田 快理, Le Van Lich, 嶋田 隆広, 北村 隆行	4. 巻 85(876)
2. 論文標題 周期配列ナノ強誘電構造の力学的創出	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集	6. 最初と最後の頁 19-00175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.19-00175	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 Le Van Lich, Minh-Tien Le, Tinh Quoc Bui, Thanh-Tung Nguyen, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Trong-Giang Nguyen, and Van-Hai Dinh	4. 巻 179
2. 論文標題 Asymmetric Flux-closure Domains in Compositionally Graded Nanoscale Ferroelectrics and Unusual Switching of Toroidal Ordering by an Irrotational Electric Field	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 215-223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2019.08.025	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 Kairi Masuda, Le Van Lich, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 21
2. 論文標題 Topological Ferroelectric Nanostructures Induced by Mechanical Strain in Strontium Titanate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 22420-22428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cp03802	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 Kairi Masuda, Le Van Lich, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 21
2. 論文標題 Periodically-arrayed Ferroelectric Nanostructures Induced by Dislocation Structures in Strontium Titanate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 22756-22762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cp04147h	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 Van-Hai Dinh, Le Van Lich, Tinh Quoc Bui, Le Van Tuan, Trong-Giang Nguyen, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 21
2. 論文標題 Intrinsic and Extrinsic Effects on the Electrotoroidic Switching in a Ferroelectric Notched Nanodot by a Homogeneous Electric Field	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 25011-25022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cp04676	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 Xiaoyuan Wang, Tao Xu, Fuzhen Xuan, Chang Qing Chen, Takahiro Shimada, and Takayuki Kitamura	4. 巻 126
2. 論文標題 Effect of the Oxygen Vacancy on the Ferroelectricity of 90° Domain Wall Structure in PbTiO ₃ : A Density Functional Theory Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 174107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5125306	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 Qilin Xiong, Takayuki Kitamura and Zhenhuan Li	4. 巻 138
2. 論文標題 Cylindrical Voids Induced Deformation Response of Single Crystal Coppers during Low-Speed Shock Compressions: A Molecular Dynamics Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mechanics of Materials	6. 最初と最後の頁 103167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mechmat.2019.103167	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 Qilin Xiong, Takayuki Kitamura and Zhenhuan Li	4. 巻 42(10)
2. 論文標題 Thermomechanical Responses in Metal Films under Mechanical Shock: A Molecular Dynamics Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 UTHS Journal of Thermal Stresses	6. 最初と最後の頁 1330-1337
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01495739.2019.1647123	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 Qilin Xiong, Takayuki Kitamura and Zhenhuan Li	4. 巻 125
2. 論文標題 Transient Phase Transitions in Single-Crystal Coppers under Ultrafast Lasers Induced Shock Compression: A Molecular Dynamics Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 194302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5088371	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 Qi-lin Xiong, Takayuki Kitamura and Zhenhuan Li	4. 巻 752
2. 論文標題 Nanocrystallization in Single-Crystal Copper under Laser Shock Compression: A Molecular Dynamic Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering, A	6. 最初と最後の頁 115-127
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2019.02.086	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 Takayuki Kitamura, Takashi Sumigawa, Takahiro Shimada	4. 巻 187
2. 論文標題 Challenge toward nanometer scale fracture mechanics	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 33-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2017.10.009	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 Pasquale Gallo, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura, Filippo Berto	4. 巻 95
2. 論文標題 Static assessment of nanoscale notched silicon beams using the averaged strain energy density method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 261-269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2018.03.007	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 Takashi Sumigawa, Kim Byungwoon, Yuki Mizuno, Takuma Morimura, and Takayuki Kitamura	4. 巻 153
2. 論文標題 In situ observation on formation process of nanoscale cracking during tension-compression fatigue of single crystal copper micron-scale specimen	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Materialia	6. 最初と最後の頁 270-278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actamat.2018.04.061	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 Molly Bazilchuk, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura, Zhiliang Zhang, Helge Kristiansen and Jianying He	4. 巻 -
2. 論文標題 Deformation and fracture of micron-sized metal-coated polymer spheres: an in-situ study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Engineering Materials	6. 最初と最後の頁 1800049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adem.201800049	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 Li-cheng Guo, Kai Huang, Takashi Sumigawa, Yabin Yan, Takayuki Kitamura	4. 巻 196
2. 論文標題 Unstable cracking behavior in nanoscale single crystal silicon: Initiation, unstable propagation and arrest	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 113-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2018.04.014	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 該当する

1. 著者名 Yabin Yan, Kai Huang, Takashi Sumigawa, Takayuki Kitamura	4. 巻 193
2. 論文標題 Fracture criterion of mixed-mode crack propagation along the interface in nanoscale components	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 137-150.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2018.02.014	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 該当する

1. 著者名 Le Van Lich, Tinh Quoc Bui, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Trong-Giang Nguyen, and Van-Hai Dinh	4. 巻 11
2. 論文標題 Deterministic switching of polarization vortices in compositionally graded ferroelectrics using a mechanical field	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 54001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.11.054001	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 Tao Xu, Takahiro Shimada, Yasumitsu Araki, Masataka Mori, Gen Fujimoto, Jie Wang, Tong-Yi Zhang, and Takayuki Kitamura	4. 巻 5
2. 論文標題 Electron engineering of metallic multiferroic polarons in epitaxial BaTiO ₃	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 npj Computational Materials	6. 最初と最後の頁 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41524-019-0163-6	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 Jie Wang, Yajun Zhang, Mohapatra Prakash Kumar Sahoo, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, and Tong-Yi Zhang	4. 巻 8
2. 論文標題 Giant magnetoelectric effect at the graphone/ferroelectric interface	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 12448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-30010-x	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 Xiaoyuan Wang, Yabin Yan, Takahiro Shimada, Jie Wang, Takayuki Kitamura	4. 巻 123(11)
2. 論文標題 Ferroelectric critical size and vortex domain structures of PbTiO ₃ nanodots: A density functional theory study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 114101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5013049	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 Xu Hou, Huiyu Li, Takahiro Shimada, Takayuki Kitamura, Jie Wang	4. 巻 123(12)
2. 論文標題 Effect of geometric configuration on the electrocaloric properties of nanoscale ferroelectric materials	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 124103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5020584	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 Le Van Lich, Takahiro Shimada, Jie Wang, Kairi Masuda, Tinh Quoc Bui, Van-Hai Dinh, Takayuki Kitamura	4. 巻 190
2. 論文標題 Continuum thermodynamics of unusual domain evolution-induced toughening effect in nanocracked strontium titanate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 232-244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2017.12.030	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

〔学会発表〕 計74件 (うち招待講演 28件 / うち国際学会 20件)

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 材料力学の学術的拡がりと未来
3. 学会等名 日本溶接協会 特別シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Observation of fatigue dislocation structure in micro-sized Ni single crystal specimen
3. 学会等名 2023 International Joint Symposium on Convergence Technology of Mechanical Engineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 In Situ Observation of Fracture Dominated by a Single Dislocation and its Governing Mechanics
3. 学会等名 MS&T22 Technical meeting and Exhibition (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Experimental Investigation of the Fatigue Behavior of Three-dimensionally Small Micro-sized Metals
3. 学会等名 MATERIALS STRUCTURE & MICROMECHANICS OF FRACTURE (MSMF10) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Characteristic Fatigue of Micro-Sized Single Crystal Copper
3. 学会等名 International Conference on Materials and Reliability (ICMR2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飛世昂大
2. 発表標題 疲労した金属の転位組織形成メカニズム解明への数理的アプローチ
3. 学会等名 日本材料学会第7回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高木敏行
2. 発表標題 曲げ負荷を受けるBaTiO ₃ ナノ単結晶のドメイン構造変化の観察
3. 学会等名 日本材料学会第8回材料WEEK
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石坂大和
2. 発表標題 単一すべり方位を有するナノNi単結晶のTEM内引張圧縮負荷挙動観察
3. 学会等名 日本材料学会第8回材料WEEK
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 穴田悠樹
2. 発表標題 引張圧縮負荷を受けるマイクロNi単結晶の疲労転位組織形成過程観察
3. 学会等名 日本材料学会第8回材料WEEK
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 角田純平
2. 発表標題 VO2単結晶ナノ薄膜のモット転移に関する面内単軸ひずみ感受性評価
3. 学会等名 日本機械学会 M&M 2022 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飛世昂大
2. 発表標題 マイクロ金属の疲労転位組織形成パターンに関する数値シミュレーション
3. 学会等名 日本機械学会 M&M 2022 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大村知輝
2. 発表標題 設計可能な引張剛性を有するメタマテリアルの開発
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2021材料力学カンファレンス
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高田聡志
2. 発表標題 [0 0 1] 多重すべり方位を有するマイクロ銅単結晶の引張圧縮疲労損傷過程のその場観察
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2021材料力学カンファレンス
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川博己
2. 発表標題 マイクロ銅単結晶の疲労に及ぼす異材界面の影響
3. 学会等名 日本材料学会第7回材料WEEK
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 角田純平
2. 発表標題 面外方向にV-V dimer構造を有するV02単結晶ナノ薄膜のモット転移に及ぼす面内単軸ひずみの影響
3. 学会等名 日本材料学会第7回材料WEEK
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Fatigue of Micro-sized metals
3. 学会等名 5th International Conference on Structural Integrity and Durability (ICSID 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 微小スケール金属の疲労実験と組織観察
3. 学会等名 日本金属学会研究会No.82 "微小領域の力学特性評価とマルチスケールモデリング" 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Fatigue of Micro-sized Single Crystal Copper under Tension-compression Cyclic Loading
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 マイクロスケールの金属の疲労
3. 学会等名 第10回RC287「新時代の電子デバイスと電子機器における信頼性設計評価と熱設計に関する研究分科会」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 マイクロ金属の引張圧縮疲労特性
3. 学会等名 溶接学会 第131回マイクロ接合研究委員会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 ナノ・マイクロ材料の力学特性評価実験
3. 学会等名 日本材料学会 第69期第1回マルチスケール材料力学部門委員会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 角田純平
2. 発表標題 TiO ₂ (001)基板上V02単結晶ナノ薄膜のモット転移に及ぼす面内単軸ひずみの影響
3. 学会等名 日本材料学会 第6回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 飛世昂大
2. 発表標題 マイクロNi単結晶の引張圧縮疲労とその内部転位組織
3. 学会等名 日本材料学会 第6回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川勝 信貴
2. 発表標題 引張圧縮繰り返し負荷を受けるマイクロNi単結晶の疲労挙動とその寸法依存性
3. 学会等名 日本機械学会 関西支部第96期定時総会講演
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村 啓
2. 発表標題 VO2ナノ薄膜におけるモット転移温度の面内単軸ひずみ負荷応答
3. 学会等名 日本機械学会 関西支部第96期定時総会講演
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大村知輝
2. 発表標題 円孔欠陥を有する飛び移り座屈構造メカニカルメタマテリアルの力学応答
3. 学会等名 日本材料学会 第六回材料WEEK
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高田聡志
2. 発表標題 [001]多重すべり方位を有するマイクロ銅単結晶の引張圧縮疲労挙動
3. 学会等名 日本材料学会 第六回材料WEEK
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野田大樹
2. 発表標題 イオン結合性材料の理想引張り強度に及ぼす余剰電子/ホール効果に関する第一原理解析
3. 学会等名 日本材料学会 第6回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤田涼雅
2. 発表標題 電子応力概念の提案と第一原理電子応力解析法の開発
3. 学会等名 日本材料学会 第6回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠井恒汰
2. 発表標題 特異応力場による強誘電体内の高次トポロジカル秩序群の創出
3. 学会等名 日本材料学会 第6回マルチスケール材料力学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 マクロ材料強度学からナノ材料強度学へ
3. 学会等名 日本機械学会RC278研究分科会 第19回研究分科会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 ナノ力学CREST/さきがけプロジェクト
3. 学会等名 第5回理論応用力学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 ナノスケールの材料力学
3. 学会等名 第57回高温強度シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Kitamura
2. 発表標題 Fracture Nanomechanics
3. 学会等名 6th Joint-Symposium on Mechanics of Advanced Materials & Structures (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Kitamura
2. 発表標題 Materials Strength in Nanoscale
3. 学会等名 5th International Conference on Materials and Reliability (ICMR-2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Fatigue of Micro-sized Copper Single Crystal Specimen under Fully-reversed Axial Loading
3. 学会等名 5th International Conference on Materials and Reliability (ICMR-2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 SEMピコインデントを用いた微小材料の強度特性評価
3. 学会等名 ブルカージャパン株式会社京都大学ナノテクノロジーハブ拠点共催『試料最表面の形状・物性を探る』～ナノプローブ表面特性評価技術セミナー～ (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 マイクロ金属の引張圧縮疲労
3. 学会等名 日本機械学会 マイクロ・ナノ工学部門主催 第10回マイクロ・ナノ工学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 さきがけナノ力学の目指すもの
3. 学会等名 日本機械学会材料力学部門委員会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 ナノ力学CREST/さきがけプロジェクト
3. 学会等名 日本材料学会マルチスケール材料力学部門委員会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 マイクロ金属の疲労挙動観察
3. 学会等名 日本金属学会 2019年 秋季（第165回）講演大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 基盤技術を支える工学フロンティア
3. 学会等名 原子力俯瞰ワークショップ（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Kitamura
2. 発表標題 Fracture and Fatigue in Nanoscale Materials
3. 学会等名 Nano Korea 2019（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Shimada
2. 発表標題 Fracture Criteria for Nanoscale Stress Singularity in Brittle Materials
3. 学会等名 Materials Structures & Micromechanics of Fracture (MSMF9) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北村隆行
2. 発表標題 材料力学の将来を考えてみる
3. 学会等名 日本材料学会 第4回マルチスケール材料力学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Kitamura
2. 発表標題 Challenge for Fracture Nanomechanics
3. 学会等名 Advanced Materials & Nanotechnology Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 電子顕微鏡内での微小材料の強度評価実験
3. 学会等名 第11回 RC278「産業変革期の電子実装技術における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Shimada
2. 発表標題 Nontrivial Topological Polarization Field Self-ordered in Nanoporous Ferroelectrics; A Phase-field Modeling
3. 学会等名 2019 MRS Fall Meeting & Exhibit (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroyuki Hirakata, Takayuki Nagashima, Kotaro Yamaguchi, Takahiro Shimada
2. 発表標題 Size Effects on Creep and Creep Fracture Mechanisms of Single-crystal Metallic Nanomaterials
3. 学会等名 2019 MRS Fall Meeting & Exhibi (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 澄川貴志
2. 発表標題 マイクロサイズの銅単結晶試験片の引張圧縮繰り返し変形挙動
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安井千央
2. 発表標題 双晶境界を有するマイクロ銅の引張圧縮疲労過程その場観察
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋田隆広
2. 発表標題 共有結合性材料の理想強度に関する余剰電子/ホールドープ効果の第一原理解析
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 益田快理
2. 発表標題 転位壁による周期配列ナノ強誘電材料の力学的創出
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平方寛之
2. 発表標題 電子による材料強度の書き換え可能性
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浜口高征
2. 発表標題 Ti/Si多層ナノ薄膜のせん断負荷による化学反応メカニズム
3. 学会等名 M&M2019 材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日笠健
2. 発表標題 ひずみ負荷を受ける微小強誘電体中のナノドメイン構造変化のその場観察
3. 学会等名 日本材料学会 第5回材料WEEK ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 湯川貴仁
2. 発表標題 多層二次元材料の可逆的曲げ変形特性の実験的評価
3. 学会等名 日本材料学会 第5回材料WEEK ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野恭兵
2. 発表標題 電子ビームによる ZnO 単結晶の塑性変形開始強度の改質
3. 学会等名 日本材料学会 第5回材料WEEK ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 皆黒幸一朗
2. 発表標題 第一原理解析に基づく単層 SnTeナノリボンの臨界サイズとそのマルチフィジックス特性
3. 学会等名 日本材料学会 第5回材料WEEK ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋田隆広
2. 発表標題 ペロブスカイト型酸化物における格子欠陥誘起マルチフェロイック特性に関する第一原理解析
3. 学会等名 第32回計算力学講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市木佑樹
2. 発表標題 SrTiO ₃ 中の余剰電子Polaron が創る単一原子フェロトロイディシティに関する第一原理解析
3. 学会等名 第32回計算力学講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂口峻平
2. 発表標題 余剰電子/ホールをドーブした共有結合性材料の第一原理理想強度解析
3. 学会等名 第32回計算力学講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市木佑樹
2. 発表標題 反強歪相SrTiO ₃ 中の余剰電子Polaronによる原子スケールフェロトロイディック材料の創出
3. 学会等名 日本計算工学会 第24回計算工学講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂口 峻平
2. 発表標題 Siの理想引張強度に及ぼす余剰電子/ホールドープ効果に関する第一原理解析
3. 学会等名 日本計算工学会 第24回計算工学講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子 遼太
2. 発表標題 Siナノ非線形ばねの作製とその場観察引張試験
3. 学会等名 日本材料学会 第4回マルチスケールシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日笠 健
2. 発表標題 微小BaTiO ₃ 単結晶中のナノドメイン構造の引張負荷応答
3. 学会等名 日本材料学会 第4回マルチスケールシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 皆黒 幸一朗
2. 発表標題 単層SnTe ナノリボンの臨界サイズの検討とマルチフィジクス特性に関する第一原理解析
3. 学会等名 日本材料学会 第4回マルチスケールシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野恭兵
2. 発表標題 ZnO単結晶の塑性変形開始強度に及ぼす電子照射の影響
3. 学会等名 日本材料学会 第4回マルチスケールシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Kitamura
2. 発表標題 Challenge toward Fracture Mechanics in Atomic Scale
3. 学会等名 European conference on fracture (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Formation of Slip Bands in Nano-polycrystalline Copper sandwiched between Brittle Materials
3. 学会等名 European conference on fracture (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Sumigawa
2. 発表標題 Fatigue of single-crystal gold micro-specimen by resonant vibration
3. 学会等名 1st International Conference on Theoretical, Applied, Experimental Mechanics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Shimada
2. 発表標題 QM/MM modeling of brittle fracture from a dislocation core in SrTiO ₃
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Shiraishi
2. 発表標題 Shear deformation induces localized chemical reaction of Ti/Si multilayered nanofilms
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kotaro Yamaguchi
2. 発表標題 Creep properties of submicrometer-sized single-crystal Al
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

京都大学大学院工学研究科機械理工学専攻材料物性学研究室
<https://material.me.kyoto-u.ac.jp/>
 京都大学大学院 エネルギー科学研究科 エネルギー材料設計研究室
<http://www.force.energy.kyoto-u.ac.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	澄川 貴志 (Sumigawa Takashi) (80403989)	京都大学・エネルギー科学研究科・教授 (14301)	
研究 分 担 者	嶋田 隆広 (Shimada Takahiro) (20534259)	京都大学・工学研究科・教授 (14301)	

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			
中国	ハルビン工業大学	浙江大学	中国科学院	他1機関
ノルウェー	ノルウェー科学技術大学			
ベトナム	ハノイ工科大学			
フィンランド	アールト大学			