

Laboratory for Materials & Structures  
**NEWS LETTER**

**CONTENTS**

所長ご挨拶	2
研究の展望：	
トポロジカル物質科学の近況	3
フロンティア研・ノウ：	
非構造材の構造実験	4
MIの根幹を担う大規模計算のためのプログラム開発	5
グループによる共同研究・ノウ：	
精密熱容量測定による粘土鉱物の安定性評価のための熱力学データベース構築	6
着任のご挨拶	
着任のご挨拶と今後の抱負	7
着任のご挨拶及び抱負	7
共同利用研究採択一覧	8
共同利用推進室より、2019年度メディア掲載まとめ	10
受賞、国際会議・ワークショップ等、人事異動	11

**フロンティア材料研究所 NEWS LETTER No.9**

発行日 令和2年5月

編集・発行 東京工業大学 科学技術創成研究院  
フロンティア材料研究所  
共同利用・研究支援室

お問い合わせ 〒226-8503  
横浜市緑区長津田町4259 R3-27  
TEL.045-924-5968 FAX.045-924-5978  
電子メール kenkyushien@msl.titech.ac.jp  
ホームページ <http://www.msl.titech.ac.jp>

共同利用・共同研究拠点  
先端無機材料共同研究拠点  
東京工業大学 科学技術創成研究院  
**フロンティア材料研究所**

**No.9**

May 2020



所長 神谷 利夫

2019年5月1日に祝福ムードで令和が始まりました。しかしながら、平成以来毎年のように起こる自然災害に加え、2020年は新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により大きな混乱で幕を開けました。東京工業大学でも学生の登校の原則禁止、講義開始の5月4日までの延期、講義・会議の遠隔開催、各種イベントの中止等々、活動状況が一変しました。科学技術創成研究院およびフロンティア材料研究所でも、できる限りの感染対策を進め、多くの制限がある中でも可能な範囲での研究活動を継続している状況です。新型コロナを含むさまざまな災害の被災者にお見舞いを申し上げるとともに、一刻も早く従来の環境に回復することを祈っております。

さて、フロンティア材料研究所は「多様な元素から構成される無機材料を中心として、有機・金属材料などの広範な物質・材料系との融合を通じて革新的物性・機能を有する材料を創製し、これらの材料に関する新しい学理を探究し、社会の諸問題の解決に寄与する」をミッションとし、世界の他グループで研究されていなかったような新しい材料系、構造を提案、開発していくことを目標としています。東京工業大学は指定国立大学としての重点領域の一つとして「新・元素戦略」を掲げていること、東京工業大学の最初の卓越大学院プログラムとして「物質・情報卓越教育院」が採択されたことなどをみても、材料研究

の重要性と責任はますます大きくなっています。

その役割の1つとして本研究所は、共同利用・共同研究拠点「先端無機材料共同研究拠点」として認定されており、全国の無機材料・建築構造関連分野の研究者コミュニティとの共同研究、さらには国際共同研究のハブとして当該研究分野の学術発展を支援していきます。2020年2月より新型コロナウイルス感染対策のため、来学しての共同研究のほとんどがキャンセルとなり、2020年度の共同研究の見通しも不透明な部分が多いことは非常に残念です。しかしながら、本拠点では大地震や台風等の大災害時には機動的共同利用研究により被災した研究者の支援を行ってきたように、できる限りの方策をとり、コミュニティ支援を進めていきます。フロンティア材料研究所講演会については、今年度から遠隔講演会を導入し、今まで以上に広い範囲の聴講者と先端材料科学の情報を共有することとしました。

今までにない厳しい社会情勢ではありますが、コミュニティの皆様の助言とさまざまな工夫により、フロンティア材料研究所は革新的な未踏材料・構造研究を通して社会へ貢献していく所存です。今後ともご支援のほど、よろしくごお願い申し上げます。

2020年3月

## トポロジカル物質科学の近況

准教授 笹川 崇男

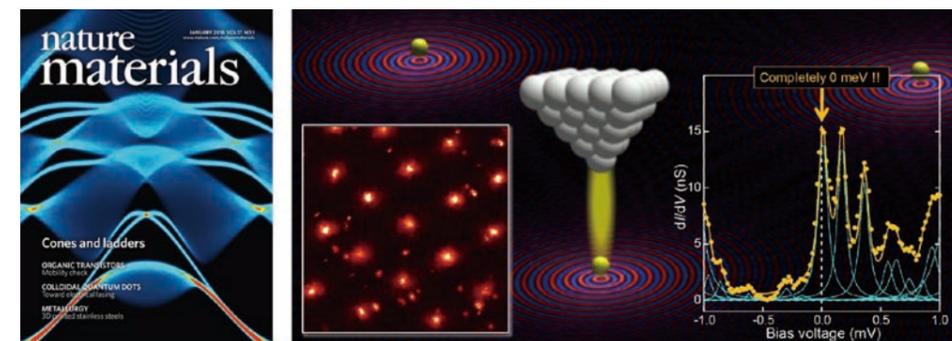
前回の「研究の展望」への寄稿から、2年半の年月が流れました。純良大型な単結晶、相対論効果に注目した第一原理計算、そして国内外に張り巡らせた共同研究ネットワークを武器に、固体中の電子が示す超機能を物質科学的なアプローチで開拓してゆきたい、という内容を書きました。その後も、研究の目標やアプローチに大きな変更はありません。

一方で、研究代表として採択されたJST-CRESTプログラムが本格的に走り出し、チーム研究への大きな責任が生じたのは大きな変化でした。研究課題は「トポロジカル量子計算の基盤技術構築」です。エラー問題が実用化の壁となっている量子コンピュータへの突破口として、電子の新しい量子状態であるマヨラナ準粒子の利用を目指しており、その要となる素材開発が柱の一つです。新材料で量子ビットの性能に不連続な進化をもたらせるという信念に基づいて、物質科学研究から量子情報技術の難問に挑戦しています。

関連して研究室のメインテーマとして進めているトポロジカル電子物質の開拓には、2年半で大きな進展がありました。それまでの物質探索は、絨毯爆撃的に個々の化合物について電子状態のトポロジカル性を吟味するスタイルが中心でした。我々は、系統的な検証を目指して、多様な組成と物性を示す遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)を対象に選びました。結晶場と電子軌道の対称性をともに、TMDにおいてトポロジカル電子状態が発現する際の一般原理を構築し、実験実証にも成功しました[Nature Mater. 17, 21 (2018)]。この成果は、物質探索・設計指針を与えるものとして高く評価され、掲載雑誌の表紙にも採用されました(左図)。その後、大幅に概念の拡張された対称性指標と呼ばれる手法が開発され、網羅的に結晶構造データベース中の物質が検証されるという、インフォマティクス研究が展開されました。誰でも構築されたトポロジカル物質データベース(TMDB)に

アクセスできる状況になったことで、研究対象とする物質の選定には、研究者のセンスがむしろ問われてゆくのではないかと感じています。幸か不幸か、まだTMDBには穴が多く存在しています。その一つは、第一原理計算には絶縁体のバンドギャップを正確に見積るのが苦手という問題があり、これによりTMDBにも正確でない情報があるという可能性です。そんな弱点をついた我々の最近の成功例は、ナローギャップ系の $\beta$ -Bi<sub>4</sub>I<sub>4</sub>が理論予測とは異なる新種のトポロジカル絶縁体であることを、実験により発見したことです[Nature 566, 518 (2019)]。さらに、実験によってのみ確認ができるものとして、トポロジカル量子計算の実現において根幹をなす、マヨラナ準粒子を創発するトポロジカル超伝導体があります。我々が最初に有力候補物質として提案した $\beta$ -PdBi<sub>2</sub>では、スピン偏極したトポロジカル表面電子がクーパ対を形成しているにもかかわらず超伝導状態は至って平凡である、というむしろ驚くべき実験結果を得ました[Nature Commun. 8, 976 (2017)]。探索の繰り返しの結果、Fe(Te,Se)超伝導体の量子化磁束芯において、マヨラナ準粒子の検出にもついに成功しました(右図)[Nature Mater. 18, 811 (2019)]。これにより、マヨラナ準粒子の挙動や多体問題など、未踏領域の課題を実験的に解明する道がひらけるものと期待しています。

以上を含むこれまでの成果の積重ねが認められて、フロンティアサロン永瀬賞特別賞(2017)や井上学术賞(2020)を頂くことが出来たのは、大変嬉しく光栄なことでした。主戦力である学生さんの頑張りも、IUMRS-ICA2017 Excellent Poster Award (2017)、応用物理学会講演奨励賞(2018)、ISS Best Student Award (2019)などの評価を受けました。これらを弾みとしながら、まだまだ奥の深いトポロジカル物質科学を、楽しみながら更に追求してゆきたいと思っています。



## 非構造材の構造実験

准教授 吉敷 祥一

現在、地震時に建築物を倒壊させずに人命を保護するだけでなく、『地震後も継続して使用できる』、いわゆる地震後の継続使用性の実現が課題となっている。もちろん、一般の人々にとっては至極当然の要求であり、「そんなことも実現できていないのか」とお叱りを受けるかもしれない。しかし、建築物の耐震工学を専門とする技術者・研究者としては、過去の地震被害を糧に発展を遂げ、ようやく辿り着いた状態であることを少しでも理解して欲しいのが、その素直な想いだろう。

当研究所の構造機能設計領域は、世界に先駆けて「損傷制御構造」をキーワードに掲げ、免震・制振技術の発展と普及に精力的に取り組んできた。まさに継続使用性の実現をいち早く目指していたと言える。しかし、柱や梁といった構造骨組の健全性が保たれるようになると、地震後の継続使用性の実現には、未だ解決しなければならない課題が見えてくる。例えば、地中にて建築物を支える杭基礎、室内空間を構成する天井や間仕切り壁、室内環境を支える設備機器といった部材の健全性の確保である。このうち、天井や間仕切り壁は、“非構造部材”と呼ばれ、それらの被害は地震後の継続使用性を阻害するだけでなく、人的・物的な被害を引き起こす点が大きな問題となっている。そもそも“非構造部材”とは「構造技術者が担当しない部材」として分類されたとも言われており、その扱い、特に地震時の安全性に対する責任の所在はこれまで曖昧であったと言える。冗談のようなタイトルだが、現在、「非」構造部材の構造実験が必要となっ

ており、力学的な根拠に基づいて非構造部材の耐震化を早急に進めなければならない状況である。特に、軽量鉄骨下地を用いた間仕切り壁（LGS 間仕切り壁）の被害軽減については、ほとんど体系的な構造実験が行われておらず、2016年熊本地震においても甚大な被害が見られた（写真1）。これを受け、LGS 間仕切り壁の地震時損傷抑制技術の確立を目的とし、2017年6月より建築研究開発コンソーシアム内に産学官および異業種間の連携による研究体制を立ち上げ、また JST の産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）と連携して、精力的に実験研究を進めている（写真2）。

構造部材のように一筋縄ではいかず、産官学の協力体制なくしては耐震化を進めるのが困難な研究課題である点がおもしろい。例えば、高さ5mまでの間仕切り壁を支持する部材の厚さは僅か0.8mmであり、構造的には心許ない。これを思い切って1.6mmまで厚くしてしまえば構造的な心配はなくなるが、ボード仕上げの見栄えを損ない、意匠上はよしとされない。つまり、これまで非構造部材によって覆い隠されていた構造部材とは異なり、人の目に触れられる、建築の基本である「強・用・美」と対面している状況だ。美観だけでなく、遮音性、耐火性といった室内環境への影響も考えながら非構造部材の耐震化を図り、人々の生活に直結する研究をこれからも続けていきたい。当面の目標は、自信をもって「家具や本棚は間仕切り壁に固定しましょう」と言える耐震設計法を構築することである。



写真1 校舎の教室を構成するLGS間仕切り壁の地震被害である。間仕切り壁が構造骨組から外れ、甚大な被害を引き起こしている。もし子供達が授業を受けていたらと思うと、ゾッとする光景である。



写真2 物流倉庫などを想定した高さ8mのLGS間仕切り壁の面外加力実験の様子である。油圧ジャッキによって壁中央を下方に押し込み、その抵抗力や破壊性状を観察している。

## MIの根幹を担う大規模計算のためのプログラム開発

准教授 熊谷 悠

およそ1990年代から、実験結果に依存しない量子力学の基本方程式に基づいた計算（第一原理計算）を用いた材料研究が徐々に行われるようになり、2010年代には、計算機性能の飛躍的な向上と更なる計算手法の改善により、数十万規模の第一原理計算を行うことが可能となってきました。そして、これらのビックデータを機械学習することで、物性やエネルギーの予測モデルを構築し、効率的な材料探索に用いることを目指す「マテリアルズインフォマティクス（MI）」に関する研究が、最新の材料研究のトレンドの1つになってきています。

インフォマティクスと聞くと、機械学習の手法が重要に思えますが、実は予測精度の向上の為に、入力となる物性値の数と質の方が遥かに重要となります。その入力としてよく用いられる、計算材料データベースであるマテリアルズプロジェクトでは、安定性や体積等の物性値に関しては、数十万規模のデータが公開されています。しかしながら、実際の有望な材料を探索するとすると、それらの単純な物性値に加えて、光の透過性を表すバンドギャップや誘電定数、点欠陥、表面、界面等の格子欠陥の特性を知ることが必要不可欠となります。ですがこれらの計算は、1つの物質を対象としただけでも多くの複雑な処理

と解析を必要とするため、大規模計算を実行することはできませんでした。そこで私は、2019年6月にフロンティア材料研究所の准教授に着任して以来、それらの第一原理計算を自動化するためのプログラム開発を、大場・熊谷研の高橋助教と共に継続的に進めてきました。

最近では、それらのプログラム開発が少しずつ実を結び始め、図1に示すような酸化物の酸素空孔に関する大規模計算とその機械学習を行うことができました。ここでは、2,000個以上の酸素空孔の計算を行っておりますが、既報の論文の中で取り扱う点欠陥計算の数は、最多のものでも100個未満であることから、我々の空孔計算がいかに大規模なものであるかがわかると思います。また得られたデータを用いた機械学習による予測モデルは、精度が極めて高いことから、酸素イオン伝導体などの酸化物材料の探索に役に立つと期待されます。今後は、酸素空孔のような点欠陥計算に加え、表面計算などの複雑な第一原理計算をさらに自動化していくことで、半導体材料、触媒材料、イオン伝導体などの有望材料の探索へと展開していきたいと思っております。また開発したプログラムは、産学双方で有用なものでありますので、それらを公開することで、成果を広く社会に還元したいと思っております。

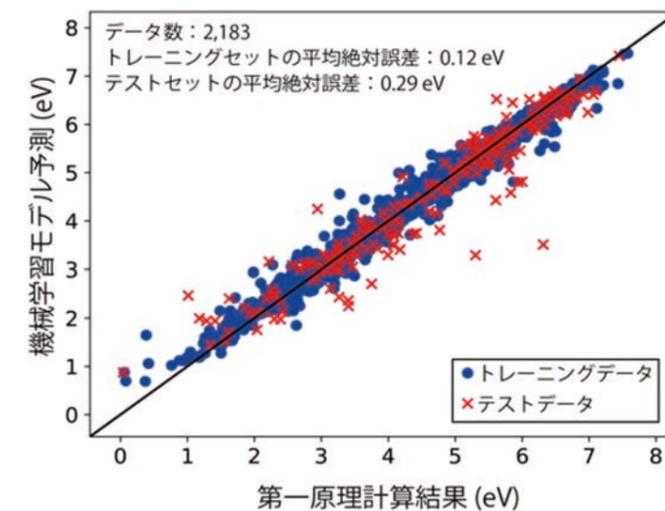


図 機械学習による酸素空孔形成エネルギーの予測

## 精密熱容量測定による粘土鉱物の安定性評価のための熱力学データベース構築

教授 川路 均

自然環境に広く存在する粘土鉱物は、堆積盆地での続成作用（堆積物が固まって堆積岩になる作用）や火山深成岩の熱水変質などに起因して変成が起こることが知られています。特に膨潤性粘土であるスメクタイトからイライトの変換プロセスが粘土質層の機械的および地球化学的挙動へ与える影響を理解することは、石油探査や核廃棄物処理などの応用分野で重要と考えられています。この変換により石油とガスの貯留層の空隙率が変化し、石油埋蔵量が変化することが知られているのです。また、核廃棄物処理において長時間の反応後に、セメント/粘土界面でこのような変換がおこる可能性も指摘されています。アルカリイオンの無秩序化は、セメント/粘土の界面、特にベントナイトの鉱物学的変化を引き起こし、スメクタイト含有量の減少につながり、このスメクタイト含有量の減少がセメント/粘土界面付近の粘土質バリアの膨潤特性と保持能力に影響を与えると予想されています。しかし、この変換を支配する種々の粘土鉱物の熱力学的安定性の理解は不十分のままです。このため、フランス地質・鉱山研究所などととも種々の粘土鉱物の熱力学的安定性についての共同研究を行っています。このためには、熱力学データベースを提供するために使用できる精密熱容量測定法に基づいて、粘土鉱物の完全な熱力学量（ギブズ

エネルギー、エンタルピー、エントロピー、および定圧熱容量）を決定することが求められます。

私たちの研究室では、断熱型熱量計による極低温から室温に至る温度範囲での精密熱容量測定および緩和型熱容量測定法に基づく微量試料での熱容量測定、および中高温領域での示差走査型熱量計による熱容量測定が可能です。一方、完全な熱力学量を決定するには、これに加えて室温での溶解熱測定などによる反応カロリーメトリーを用いた室温での標準生成エンタルピーを決定する必要があり、共同研究が必要となっているのです。最近の研究 [H. Gailhanou, P. Blanc, J. Rogez, G. Mikaelian, H. Kawaji, J. Olives, V. Montouillout, J.-M. Grenèche, P. Vieillard, E.C. Gaucher, C.I. Fialips, B. Madé Thermodynamic properties of mixed-layer illite-smectite by calorimetric methods: Acquisition of the enthalpies of mixing of illite and smectite layers, J. Chem. Thermodyn., 138 (2019) 78.] では、種々の地域のイライト/スメクタイト混合層粘土鉱物について熱力学量を決定し、スメクタイトからイライトの変換プロセスにおいてしばしば観察されていたイライト/スメクタイト混合層が、混合エンタルピーを考慮することで熱力学的に安定化することが確かめられています。



図 断熱型精密熱容量測定装置

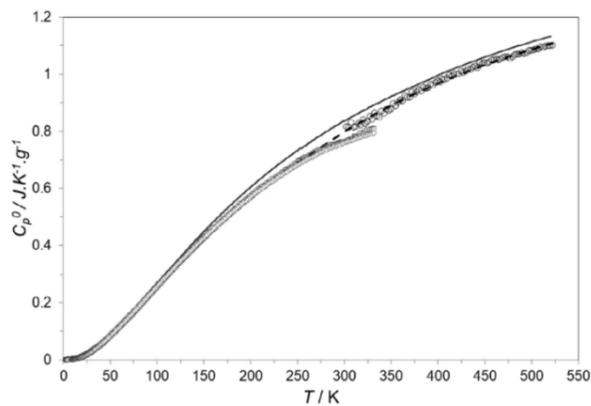


図 イライト/スメクタイト混合層粘土鉱物の定圧熱容量

## 着任のご挨拶と今後の抱負

准教授 田原 正樹



開していきたいと考えております。ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

令和2年4月1日付で、フロンティア材料研究所融合機能応用領域の准教授に着任いたしました田原正樹です。学位取得後、平成23年度より本学旧精密工学研究所にて助教として勤務してまいりました。平成28年度からは本研究所と未来産業技術研究所に所属しております。私は金属組織学を専門としており、これまでに形状記憶合金に関する基礎的研究を行ってまいりました。形状記憶合金は数パーセントの歪みを加えても加熱や除荷によって元の形に戻るユニークな特性を持っています。この現象はマルテンサイト変態と呼ばれる原子無拡散の構造相変態によって生じるものであり、私の研究はこのマルテンサイト変態について金属物理学や材料組織学の観点から基礎的原理の解明に取り組むものです。今後はこれまでの研究をより発展させるとともに、金属材料以外の視点からも研究に取り組み、より広く研究を展

## 着任のご挨拶及び抱負

助教 邱 琬婷



開していきたいと思っております。ご指導ご鞭撻の程どうぞよろしくお願いいたします。

令和2年2月1日付で、フロンティア材料研究所・細田・田原研究室の助教に着任いたしました邱琬婷（キウワンテイ；CHIU Wan-Ting）です。平成30年9月に、東京工業大学にて工学博士号を取得しました。以前、台湾国立清華大学から、台湾中央研究院、東京工業大学ドクターコース、東京大学日本学術振興会外国人特別研究員まで過ごしてきました。金属材料、状態図、複合材料、エネルギーハーベスタ材料、電気化学、材料デザイン工学を中心に研究活動を行ってきました。この度、また東京工業大学・フロンティア材料研究所で研究を行うことができることを大変嬉しく存じます。社会の高齢化がもたらす医療インパクトという深刻な問題を解決するため、体内埋め込み型材料である金属・複合医療材料が求められております。これまでに、医療用のウェアラブルデバイスやグルコースセンサーなどの材料設計、生体適合性評価、化学安定性の測定を行ってきました。今後も、常識に捉われず、昔の研究経験を最大限に活用し、良好な機械的性質を持ち、化学的に安定で、生体適合性のある複合材料を設計する研究に取り組んでいきたいと思っております。本学発展のために尽力してまいります。ご指導ご鞭撻の程どうぞよろしくお願いいたします。

# 共同利用研究採択一覧

研究種目	採択番号	研究題目	研究代表者氏名	所属機関	対応教員
国際A	14	Exploration novel frustrated magnetic topological semimetals with exotic physical properties	Hechang Lei	Physics Department, Renmin University of China	神谷 利夫
国際A	48	Exploration of novel quantum materials.	Phil D.C. King	School of Physics and Astronomy, University of St. Andrews	笹川 崇男
国際B	1	High-pressure synthesis and possible negative thermal expansion study of ferroelectric oxide CaFe <sub>3</sub> Ti <sub>4</sub> O <sub>12</sub>	Youwen Long	Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences	東 正樹
国際B	2	高温・高圧下でスピネル構造を持つIn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (A:3価陽イオン元素、B:2価陽イオン元素)を合成すること。	フランススコ ブラウン	メキシコ、ソノラ州立大学、高分子・材料研究所	東 正樹
国際B	42	Investigation of the surface Cu species under reductive condition of Cu phyllosilicates	Yu-Chuan Lin	Department of Chemical Engineering, National Cheng Kung University	鎌田 慶吾
国際B	49	Magnetotransport studies of collective dynamics in highly correlated electron systems	Popović Dragana	National High Magnetic Field Laboratory	笹川 崇男
国際B	54	Ultrafast phonon dynamics in inorganic solids	HU Jianbo	Institute of Fluid Physics, China Academy of Engineering Physics Southwest University of Science and Technology	中村 一隆
国際B	55	水からのX線/テラヘルツ波増強を目指したレーザープラズマのコヒーレント励起	畑中 耕治	中央研究院(台湾) 應用科學研究中心	中村 一隆
国際B	63	Frustrated Magnetism: A Route to Multiferroics	SAHA ASGUPTA Tanusri	S.N.Bose National Centre for Basic Sciences	DAS Hena
国際B	64	All Solid State Thin Films for Solid Oxide Fuel Cell	Li Zhipeng	Zynergy Technology Incorporation	Shintaro Yasui
国際B	69	Growth mechanism study on epitaxial BiFeO <sub>3</sub> film grown on LaSrAlTaO <sub>3</sub> single crystal	Bae In-Tae	Small Scale Systems Integration and Packaging Center, State University of New York at Binghamton	安井 伸太郎
国際B	201	Strengthening of Reinforced Concrete Columns with Sparsely Spaced Stirrups	MARINA L. MORETTI	National Technical University of Athens, Greece (School of Architecture)	河野 進
国際B	202	Energy behavior of reinforced concrete shear walls	Zeynep una Deger	Istanbul Technical University	河野 進
国際B	203	Numerical Modeling and Simulation of Rocking Walls with Energy Dissipators	Mukai Jiro David	University of Wyoming	河野 進
国際B	204	Post-earthquake damage evaluation of RC columns reparability and residual capacity	Di Ludovico Marco	University of Naples Federico II	河野 進
国際B	205	International database on bi-directional tests on RC core walls	Beyer atrin	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)	河野 進
国際B	206	Multi-spring model to account for bond-slip of reinforcement bars in the beam-column joint region of reinforced concrete structures.	Hetti rachchige Don Samth Buddika	University of Peradeniya	河野 進
国際B	207	Revised Building Code NBC 105: 2019 Seismic Design of Buildings in Nepal	Maskey Nath Prem	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進
国際B	208	Development of innovative dampers for seismic applications	Yang, Tony T. Y.	University of British Columbia	河野 進
国際B	209	Proposal of detailed assessment procedure for residual capacity of reinforced concrete buildings.	Elwood Kenneth	Dept. of Civil & Environmental Engineering, Univ. of Auckland, NZ	河野 進
国際B	210	Retrofit of Hi-rise RCC Buildings in Nepal	Motra Bahadur Gokarna	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進
国際B	211	EFFECT OF LOADING DIRECTION ON SEISMIC SHEAR FAILURE IN REINFORCED CONCRETE COLUMNS	Eberhard livier.Marc	University of Washington	河野 進
国際B	212	Improving the Performance of R/C Structures with the Use of Seismic Isolation System	Iswandi Imran	Fac. of Civil & Env. Eng., Institut Teknologi Bandung, Indonesia	河野 進
国際B	213	繊維補強セメント複合材料の超高性能化および有効活用技術開発	南 正樹	忠南大学校 建築工学科	河野 進
国際B	216	Machine Learning-Based Seismic Performance Assessment of Ductile Steel Moment-Resisting Frames Subjected to Multiple Strong Ground Motions	Cui Yao	Dalian University of Technology, Faculty of Infrastructure Engineering, School of Civil Engineering, Institute of Structural Engineering	山田 哲
国際B	220	Enhancing seismic behavior of timber structures	CASUTA ANDREEA	Technical University of Civil Engineering Bucharest	吉敷 祥一
国際B	221	Effect of cumulative heat on hysteretic behavior of structural steel in energy dissipating devices	Qu Zhe	Institute of Engineering Mechanics, China Earthquake Administration	吉敷 祥一
国際B	235	損傷制御型鉄筋コンクリート造壁の開発 Development of New Reinforced Concrete Wall System	Taleb Rafik	University of Blida 1	小原 拓
国際WS	3	第12回先進セラミックスの科学と技術に関する国際会議 (STAC12)	瀬川 浩代	物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点	東 正樹
国際WS	214	東京工業大学同済大学建築構造ワークショップ	坂田 弘安	東京工業大学建築学系	河野 進
一般B	4	元素戦略に基づく新規磁石高密度化に関する研究開発	小林 齊也	株式会社Future Materialz	東 正樹
一般B	5	負熱膨張性微粒子による熱膨張抑制技術の開発	竹中 康司	名古屋大学大学院工学研究科	東 正樹
一般B	5.1	アパタイト型化合物の負熱膨張特性の研究	岡 研吾	近畿大学理工学部	東 正樹
一般B	6	高温・高圧印加による新規非平衡材料の創製と構造評価	正井 博和	産業技術総合研究所 無機機能材料研究部門	東 正樹
一般B	7	イオン交換による新規マグネシウム含有化合物の探索	三浦 章	北海道大学工学研究科	東 正樹
一般B	7.1	遷移金属イオンを含む酸化物の電子物性	山本 孟	東北大学多元物質科学研究所	東 正樹
一般B	8	強誘電体/弾性体におけるドメイン界面構造と機能特性	森 茂生	大阪府立大学 大学院工学研究科	東 正樹
一般B	9.1	酸化セリウム触媒の高機能化に関する研究	北條 元	九州大学大学院 総合理工学研究院	東 正樹
一般B	12	実験と理論計算との融合によるリン化合物半導体太陽電池の高効率化に関する研究	野瀬 嘉太郎	京都大学 大学院工学研究科 材料工学専攻	大場 史康
一般B	12.1	第一原理計算による層状ペロブスカイト化合物の有限温度における結晶構造と逐次相転移経路の予測	赤松 寛文	九州大学 工学研究科 応用化学部門	大場 史康
一般B	12.2	充填ゼオライト型化合物における新規圧電体の創出	谷口 博基	名古屋大学 大学院理学研究科 物質理学専攻(物理系)	大場 史康
一般B	15	アモルファス酸化物半導体の電子構造解析と新規応用提案	木村 睦	龍谷大学理工学部	神谷 利夫
一般B	16	ペロブスカイト型酸化物中におけるカチオンのサイト選択置換とその安定性	植田 和茂	九州工業大学大学院工学研究科	神谷 利夫
一般B	18	セラノスティクス応用に向けた磁気ナノ粒子の磁気特性解明	一柳 優子	横浜国立大学大学院理工学数物・電子情報系理工学専攻理工学ユニット	川路 均
一般B	19	種々の先進材料の高密度エネルギー計測分野への応用	糟谷 紘一	(1)応用ながれ研究所 / (2)レーザー技術総合研究所	川路 均
一般B	22	コーヒータ由来糖の高収率製造に寄与する、飼料へ適応可能な糖吸着材の探索	山本 啓博	無農元工業株式会社	原 亨和
一般B	23	触媒反応を用いた非可食バイオマス資源から機能性バイオポリマーへの大量供給プロセスの検証	岩越 万里	株式会社Brain Gild	原 亨和
一般B	26	室温駆動単電子トランジスタの開発	寺西 利治	京都大学化学研究所	真島 豊
一般B	27	キノイド型縮環オリゴシロールを用いた単分子電子デバイスの開発	新谷 亮	大阪大学大学院基礎工学研究科	真島 豊
一般B	28	有機分子修飾した高融点合金シリコンナノ粒子を単電子島とする室温動作単電子デバイスの実現	中村 貴宏	東北大学多元物質科学研究所	真島 豊
一般B	30	天草磁器土を原料とするアルミナ強化磁器の焼成変形抑制	赤津 隆	国立大学法人 佐賀大学 芸術地域デザイン学部	若井 史博
一般B	31	ナノ多結晶ダイヤモンド、ナノ多結晶立方晶窒化ホウ素の破壊靱性測定	西山 直正	住友電気工業株式会社 アドバンストマテリアル研究所	若井 史博
一般B	32	セラミックス製造法に由来するマイクロマクロ構造評価と機械的特性への影響に関する研究	田中 諭	国立大学法人 長岡技術科学大学大学院 物質材料工学専攻	若井 史博
一般B	33	酸素フリー窒化ケイ素焼結体の熱的および力学特性評価	篠田 豊	宇部工業高等専門学校 機械工学科	若井 史博
一般B	34	ジルコニアナノ粒子の焼結緻密化に及ぼす加熱条件および電場の影響	吉田 道之	岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	若井 史博

研究種目	採択番号	研究題目	研究代表者氏名	所属機関	対応教員
一般B	39	鉄酸化物薄膜におけるらせん磁性の安定化とそのエネルギー効率の良い制御法の開発	和達 大樹	兵庫県立大学 大学院物質理学研究科	片瀬 貴義
一般B	40	ルテニウム酸化物における電場誘起電子相転移を利用した抵抗変化素子の開発	福地 厚	北海道大学 大学院情報科学研究科	片瀬 貴義
一般B	43	メタン選択酸化反応用触媒の開発	高鍋 和広	東京大学工学系研究科	鎌田 慶吾
一般B	44	バイオマス変換用担持金属触媒の構造解析	中島 清隆	北海道大学触媒科学研究所	鎌田 慶吾
一般B	45	合金触媒の活性-電子状態相関に関する研究	古川 森也	北海道大学触媒科学研究所	鎌田 慶吾
一般B	46	異種元素添加硫化物ナノ結晶合成に向けた最適元素探索	村田 秀信	大阪府立大学大学院工学研究科	熊谷 悠
一般B	47	α-Tiにおける格子間原子拡散の第一原理計算	設楽 一希	大阪大学 接合科学研究所	熊谷 悠
一般B	50	低温用熱電変換材料候補物質M <sub>4</sub> SiTe <sub>4</sub> (M = Ta, Nb)の単結晶合成	岡本 佳比古	名古屋大学 大学院工学研究科	笹川 崇男
一般B	51	層状バナジウムカルコゲナイドにおけるスピン軌道電荷複合秩序状態	片山 尚幸	名古屋大学大学院工学研究科	笹川 崇男
一般B	51.1	新奇超伝導状態観測に向けた層状物質の単結晶育成と物性評価	矢野 カ三	名古屋大学 工学研究科	笹川 崇男
一般B	52	超高圧下で誘起されるトポロジカル電子系の相転移に関する研究	大村 彩子	新潟大学 理学部	笹川 崇男
一般B	53	トポロジカル絶縁体の量子ホール状態の普遍性研究	金子 晋久	計量標準総合センター 物理計測標準研究部門	笹川 崇男
一般B	56	電磁場が媒介する遠隔系間量子もつれ生成ダイナミクス理論	石田 邦夫	宇都宮大学工学部	中村 一隆
一般B	57	イオンビーム照射炭素材料のレーザー分析	山本 春也	量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所	中村 一隆
一般B	58	衝撃波を利用した超高速ひずみ速度変形下における降伏機構の解明	川合 伸明	熊本大学 バルスパワー科学研究所	中村 一隆
一般B	60	透明低弾性酸化物ガラスの電気伝導に関する研究	斎藤 全	愛媛大学 大学院理工学研究科	平松 秀典
一般B	61	シリカ系材料の構造・欠陥と物性	梶原 浩一	東京都立大学 大学院都市環境科学研究所 環境応用化学域	平松 秀典
一般B	65	不揮発性磁気メモリのためのLi <sub>10</sub> -FePd規則合金/グラフェン/トンネル接合の極微構造解析	伊沼 博	東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター	安井 伸太郎
一般B	65.1	光触媒応用を目指した傾斜組成エピタキシャル薄膜	丸山 伸伍	東北大学大学院工学研究科	安井 伸太郎
一般B	66	急速充放電リチウムイオン電池に向けた誘電体-活物質ナノ積層正極膜の開発	寺西 貴志	岡山大学大学院自然科学研究科	安井 伸太郎
一般B	66.1	電子誘電体RFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の常温電気分極	池田 直	岡山大学大学院自然科学研究科	安井 伸太郎
一般B	67	多元系化合物半導体材料の熱電特性	永岡 章	宮崎大学工学部	安井 伸太郎
一般B	68	BaTiO <sub>3</sub> 系強誘電体におけるドメイン構造の解明	符 徳勝	静岡大学工学部 電子物質科学科	安井 伸太郎
一般B	215	アンボンドプレストレストコンクリート部材の曲げおよびせん断性状のモデル化の精度向上	谷 昌典	京都大学大学院工学研究科	河野 進
一般B	215.1	損傷を抑制するための鉄筋コンクリート造壁付部材の端部領域設計手法の確立に関する研究	日比野 陽	広島大学大学院工学研究科	河野 進
一般B	217	開発途上国のレンガ壁を有する鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断と改修工法の開発	前田 匡樹	東北大学大学院工学研究科	山田 哲
一般B	222	既存山形鋼の高力ボルト接合部に対する簡便な耐震補強 その2	藤川 恵一	愛知工業大学工学部	吉敷 祥一
一般B	223	実構造部材を想定した2面同時暴露による鉄筋コンクリート部材の劣化挙動の把握	塚越 雅幸	福岡大学 工学部	吉敷 祥一
一般B	224	拡張性の高い免震装置の極限挙動解析システムの開発	石井 建	北海道大学大学院工学研究科	吉敷 祥一
一般B	226	実測データを用いた各種建築物の減震モデルに関する研究	白山 敦子	大阪工業大学 工学部	佐藤 大樹
一般B	227	免震部材の繰り返しによる特性変化とハードニングを考慮した免震建物応答性に関する研究	犬伏 徹志	近畿大学建築学部建築学科	佐藤 大樹
一般B	228	高層木質制振建築物を対象としたCLTロッキング壁構造の開発	松田 和浩	名城大学 理工学部	佐藤 大樹
一般B	229	免震部材の繰り返し特性変化を考慮した長周期・長時間地震動および風外乱による応答評価	山下 忠道	DYNAMIC CONTROL DESIGN OFFICE 山下一級建築士事務所	佐藤 大樹
一般B	232	鉄筋コンクリート部材データベースによる構造設計士の検討	中村 孝也	新潟大学工学部	西村 康志郎
一般B	233	合成梁のシアコネクタと床スラブの合成効果に関する研究	松井 良太	北海道大学大学院工学研究科	西村 康志郎
一般B	234	鉄筋とコンクリートの付着特性がダウエル効果に及ぼす影響	高瀬 裕也	山梨工業大学大学院工学研究科	西村 康志郎
一般C	9	2価のスズを含む新しいチタン酸塩の合成と特性評価	熊田 伸弘	山梨大学大学院総合科学部附属クリスタル科学研究センター	東 正樹
一般C	10	薄膜技術と超高温圧技術を組み合わせた新物質創製	一杉 太郎	東京工業大学 物質理工学院 応用化学系	東 正樹
一般C	20	Al-リッチFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 固溶体の低温熱容量と相転移現象	高杉 茂臣	京都大学大学院エネルギー科学研究科	川路 均
一般C	21	高熱伝導コンポジット材料の熱物性に対する自己組織化材料組織の効果	宗像 文男	東京都立大学 工学部	川路 均
一般C	24	銀ナノ粒子表面上のサレン錯体色素のXPS測定	秋津 貴城	東京理科大学 理学部第二部	原 亨和
一般C	25	マイクロ細孔結晶構造を有する複合金属酸化物の創出と酸触媒反応応用	上田 渉	神奈川大学工学部	原 亨和
一般C	29	安価な粉末ケイ素から作製したケイ素セラミックスを土台にした3層構造をもつ自己発熱型CO <sub>2</sub> 吸収シート作製の試み	大石 克嘉	中央大学大学院理工学研究科	真島 豊
一般C	36	イオン液体を用いた金属酸化物ナノシートの合成と電気物性評価	勝又 健一	東京理科大学 基礎工学部	東 康男
一般C	37	生体信号解析におけるフィルタ設計に関する研究	松浦 康之	岐阜市立女子短期大学国際文化学科	東 康男
一般C	38	π共役系分子を用いた液晶の光配向制御	木下 基	埼玉工業大学 工学部	東 康男
一般C	59	液中レーザーアブレーションによる機能性ナノ粒子生成と光学的应用	和田 裕之	東京工業大学物質理工学院	中村 一隆
一般C	68.1	強誘電性鉄酸化物の研究	濱崎 容丞	防衛大学校 応用物理学科	安井 伸太郎
一般C	215.2	鉄筋コンクリート造構造部材の損傷評価	柴山 淳	一般財団法人 電力中央研究所 地球工学研究所 構造工学領域	河野 進
一般C	218	水平二方向載荷下における長尺を有する鉄骨造屋根定着部の力学的性状	島田 侑子	千葉大学大学院 工学研究科 建築・都市科学専攻 建築学コース	山田 哲
一般C	219	震災後火災を経験する各種鋼材の高温時性能評価	熊 瑜	東京都立大学 工学部 建築学科	山田 哲
一般C	225	鋼構造ボルト接合部の弾塑性挙動と応力伝達機構	中野 達也	宇都宮大学地域デザイン科学部	吉敷 祥一
一般C	230	鋼構造制振建物におけるコンクリートスラブ有効幅に関する検討	松田 頼征	東京理科大学理工学部	佐藤 大樹
WS	35	バルクセラミックスの信頼性に関するワークショップ	田中 諭	国立大学法人 長岡技術科学大学大学院 物質材料工学専攻	若井 史博
WS	41	卓越した機能発現を目指したセラミックプロセスに関するワークショップ	脇谷 尚樹	静岡大学創造科学技術大学院	片瀬 貴義
特定	11	巨大負熱膨張材料を用いた熱膨張抑制技術の確立	東 正樹	フロンティア材料研究所	東 正樹
特定	13	計算・データ科学による電子材料の機能解明と設計	大場 史康	フロンティア材料研究所	大場 史康
特定	17	ライフイノベーション材料の開発	神谷 利夫	フロンティア材料研究所	神谷 利夫
特定	17.1	プラズマ支援反応性プロセスを用いた新規アモルファス酸化物半導体薄膜の創成	節原 裕一	大阪大学接合科学研究所	井手 啓介
特定	62	元素戦略にもとづく機能材料の開発	平松 秀典	フロンティア材料研究所	平松 秀典
特定	231	繰り返し効果を考慮した建築構造設計手法の構築	佐藤 大樹	フロンティア材料研究所	佐藤 大樹

## 共同利用研究

### 2019 年度

- 共同利用研究総採択数が 100 件（含む国際研究 23 件）となり約 620 名の研究者が利用しました。
- 学術研究の発展の先導を目的とした国際会議 The 11th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-11) を 7 月に開催、193 名が参加しました。
- 緊急的に共同研究の必要が発生した場合に「機動的共同研究（流動型）」制度を設定しています。随時申請は受け付けていますので対応教員とご相談の上ご連絡ください。2019 年度の申請数は 9 件でした。
- 共同利用研究の成果をまとめた 2019 年度共同利用研究報告書は 6 月末発行予定です。

### 2020 年度

- 2020 年度より「会議等共催支援制度」を開始しました。共同利用研究代表者が中心となって開催する学会、シンポジウム、講演会、研究会等に対して、アブストラクト代、印刷費、通信費等一部経費を本研究所が補助するものです。
- フロンティア材料研究所 R3 棟玄関ロビーに「ミーティングルーム」が設置されました。交流・議論の場としてご活用ください。



## 2019 年度 メディア掲載

日付	研究室名	タイトル	記事掲載メディア
2019年4月5日	平松研究室	緑色光の半導体、高効率に	日経産業新聞 2019年4月5日 6面 化学工業日報 2019年4月8日 朝刊18面 東工大HP
2019年5月23日	中村研究室	超短パルス光を用いた固体中の量子経路干渉を観測 — 新しい光励起過程計測方法の開発に成功 —	東工大HP
2019年6月7日	笹川研究室	反強磁性交換相互作用に起因するダブロンーホロン間引力の発見 — テラヘルツパルスを用いたモット絶縁体の電場効果の精密測定と理論解析 —	東工大HP
2019年6月14日	中村研究室	衝撃破壊で金属組織が微細化	科学新聞1面 2019年6月14日 1面 東工大HP
2019年6月17日	笹川研究室	「エネルギーがゼロ」の束縛状態を観測 — マヨラナ粒子による次世代量子計算への第一歩 —	東工大HP
2019年6月25日	東・山本研究室 Hena Das研究室	熱で縮む材料、成分変え調節	日経産業新聞 2019年6月25日 6面 東工大HP
2019年8月23日	若井・西山研究室	放射光でセラミックス内部の欠陥観察に成功 — 部材の信頼性向上、プロセス・設計・技術体系を革新 —	東工大HP
2019年10月2日	神谷・片瀬研究室	IGZOの不純物水素 振る舞い明らかに	化学工業日報 2019年10月2日 朝刊8面 東工大HP 以下のウェブサイト、関連情報が掲載 EE Times Japan OPTRONICS ONLINE fabcross for エンジニア
2019年11月25日	東・山本研究室 Hena Das研究室	超高压で合成される機能性酸化物の薄膜化に成功 — 新たな電気・磁気機能材料の開発につながる成果 —	東工大HP
2019年12月2日	東・山本研究室	新材料の“温めると縮む”効果、2つのメカニズムの同時発生 で高まることを発見 — 精密位置決めが必要な工程に対応 —	東工大HP
2019年12月20日	伊藤研究室	新たな強誘電性を微細な酸窒化物単結晶を用いて実証 — 新規強誘電体材料の開発に期待 —	東工大HP
2020年1月19日	河野研究室	知の拠点セミナー講演	読売新聞2020年1月19日
2020年3月9日	笹川研究室	キラル結晶の右手系・左手系で反転する放射状スピン構造を 発見(笹川崇男准教授)	東工大HP

## 受賞、国際会議・ワークショップ等、人事異動

### 受賞

受賞者	受賞名	受賞年日	認定団体	受賞内容
細田 秀樹	第17回日本金属学会功労賞 (学術部門)	2019年9月11日	日本金属学会	金属学または金属工学に関する学術または技術の進歩発展に功労があった方が受賞するもの
大場 史康 熊谷 悠	第41回(2019年度) 応用物理学会解説論文賞	2019年9月18日	応用物理学会	受賞対象論文: Design and exploration of semiconductors from first principles: A review of recent advances Appl. Phys. Express 11 (2018) 060101
Phan Trong Tue	iLim-s "Excellent Presentation Award"	2019年11月1日	iLim-s	受賞論文タイトル: High performance oxide thin-film transistors fabricated by a total nano-rheology printing (nRP) method
巽 信彦	鋼構造シンポジウム2019 優秀発表賞	2019年11月22日	日本鋼構造協会	受賞テーマ:露出柱脚におけるアンカーボルトの引抜き耐力
笹川 崇男	第36回井上理学賞	2019年12月12日	公益財団法人井上科学振興財団	研究題目:トポロジカル物質科学の開拓
片瀬 貴義	World Young Fellow Meeting 2020, Presentation Award	2020年1月10日	The Ceramics Society of Japan, 58th Symposium of Basic Science of Ceramics	受賞論文タイトル:Power-factor enhancement by breaking trade-off relation of electrical conductivity and thermopower in strain-controlled transition metal oxide
東 正樹 重松 圭	文科省ナノテクプラットフォーム 令和元年度[秀でた利用成果] 優秀賞	2020年1月29日	文部科学省	研究課題: BiFe1-xCoxO3薄膜のスピン構造変化(分子・物質合成プラットフォーム)
邱 琬婷	手島精一記念研究賞 (留学生研究賞)	2020年2月27日	東京工業大学	受賞テーマ: 超臨界二酸化炭素を用いた電気化学方法によるシルク繊維の金属化と機能化
真島 豊	APEX/JJAP Editorial Contribution Award	2020年3月12日	応用物理学会	APEX/JJAP編集運営委員長として貢献
細田 秀樹	増本量賞	2020年3月17日	日本金属学会	機能材料分野で卓越した新素材の創出又は発明により貴重な研究業績を上げ、同分野の学理又は技術の進歩発展に貢献することが大であると認められたもの

### 国際会議・ワークショップ等

日時	開催名	開催場所	対応教員・主催等
2019年10月3日-4日	The 4th International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM-4)	仙台市中小企業活性化センター 多目的ホール	学際・国際的高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト拠点(六大学連携)
2019年10月18日	五セラミックス機関合同講演会	すずかけ台キャンパス すずかけホール	東工大一工大一JFCC-AIST-NIMS 合同講演会委員会
2019年10月11日	科学技術創成研究院公開セミナー	すずかけ台キャンパス R3棟会議室	フロンティア材料研究所
2019年11月01日	第14回四大学連合同講演会	東京医科歯科大学M&Dタワー2F	四大学連合(東京医科歯科大学・東京外国語大学・東京工業大学・一橋大学)
2019年11月1日-3日	International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development Satellite (iLIM-s)	名古屋大学	学際・国際的高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト拠点(六大学連携)
2019年11月18日	The 7th International Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materimas	すずかけ台キャンパス すずかけホール	主催:日本熱測定学会 共催:フロンティア材料研究所
2019年11月27日	若手研究者発表会 / 共同利用研究拠点報告会	すずかけ台キャンパス J2棟20F中会議室	フロンティア材料研究所
2019年12月08日	卓越した機能発現を目指したセラミックプロセスに関する ワークショップ(共同利用研究)	キャンパスイノベーションセンター東京	片瀬 貴義
2019年12月18日	バルクセラミックスの信頼性に関するワークショップ(共同利用研究)	キャンパスイノベーションセンター東京	若井 史博
2019年12月20日	第93回 知の拠点セミナー	京都大学東京オフィス	国立大学共同利用・共同研究拠点協議会
2020年 1月11日	強制的秩序とその操作に関わる第10回研究会	東京大学 本郷キャンパス	安井 伸太郎

### 人事異動

異動日	氏名	区分	新所属	旧所属
2019年10月1日	小畑 由紀子	採用	未踏材料開拓領域 WRIH特任助教	高エネルギー加速器研究機構 博士研究員
2019年11月1日	安井 伸太郎	異動	先導原子力研究所 助教 ※フロンティア研エフォート10%	未踏材料開拓領域 助教
2020年2月1日	邱琬婷 (Chiu Wan-ting)	採用	融合機能応用領域 助教	東京大学 博士研究員
2020年3月31日	伊藤 満	定年退職	総合安全管理部門 部門長代理/特命教授	未踏材料開拓領域 教授
2020年3月31日	山田 哲	退職	東京大学 教授	構造機能設計領域 教授
2020年3月31日	大熊 学	退職	物質・材料研究機構 研究員	未踏材料開拓領域 WRIH特任助教
2020年4月1日	田原 正樹	採用(昇任)	融合機能応用領域 准教授	融合機能応用領域 助教