

マイクロ・ナノテクノロジー研究センター

I 2021 年度 大学評価委員会の評価結果への対応

【2021 年度大学評価結果総評】（参考）

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターの陣容・規模を勘案すれば、学術論文・講演などの研究発表、外部資金の獲得はきわめて多数かつ高水準を維持しており高く評価される。年報は定期的に刊行され、公開セミナーや法政科学技術フォーラムでは経年的な改善が続けられ発展的に継続されている。明快に位置づけられた研究戦略の下で活動を展開するという大学の付置研究センターとして理想的な運営形態をとっており、ミッション再定義が継続的かつ実質的に進められている。当センターの活動目標は国の科学技術戦略と整合しており、各分野をリードする学内教員から編成された研究組織によって物理－生物－化学を横断するマイクロ・ナノテクノロジーの学術体系化が進められ、当センターの整備・充実は早い段階に完了するものと期待される。一方、センター自身が目指す重要なミッションの一つとして、社会貢献・連携をより実質化するためには、当センターの全体像や研究体系を学外に発信すること、公開セミナーへの一般からの参加者をさらに増加することなどが課題として上げられる。マイクロ・ナノテクノロジーの日常生活・社会への実装、平易な用語によるマイクロ・ナノテクノロジーの広報のために一般市民を対象としたコンテンツを HP に追加したり、市民セッションを意識したコンテンツを公開型セミナーに追加したりなどの策を講じることを期待したい。

【2021 年度大学評価委員会の評価結果への対応状況】

学内プロジェクトとして 2018 年度から 4 年間取り組んできた「グリーンソサエティーを実現する 3D 先端材料プロセス」の最終年度のまとめを行った。論文発表は過去 5 年間の高い水準を維持した。学術雑誌に発表した多くの論文が引用され、引用数がさらに増加した。外部資金の獲得件数も多く、研究の発展に寄与した。プロジェクトの終了にあたり、2022 年 3 月に外部評価委員に依頼して第三者評価を受けた。情報発信を確実にするため、ホームページの表現の統一をはかった。プロジェクト内の連携、研究経過の発信、外部連携を目的として定期的に開催している公開セミナーに加えて、公開シンポジウムを行った。開催の学外周知に関して検討を行い、近隣機関、センター員の関係する外部教育・研究機関へのポスター送付とともに、オンライン開催の参加者増加を意図して電子メールによる情報発信を行い、一定の成果を得た。また、公開シンポジウムでは、学外からの一般参加者の興味を引くコンテンツとして、科学技術と社会・市民のつながりを意識した平易な言葉による市民プログラムを加えた。

【2021 年度大学評価委員会の評価結果への対応状況の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、少数の兼任教員だけから構成されたセンターではある。「グリーンソサエティー」に向けて、幾つかの研究グループが連携を取りながら大型外部資金への申請、競争的研究資金の獲得、共同研究の推進などを行ない、設置研究所としての役割を果たしており高く評価できる。2021 年度大学評価委員会の評価結果で指摘されたホームページの改善事項に関しても、ホームページの表現の統一を図る、プロジェクト内の連携、研究経過の発信、外部連携を目的として定期的に開催している公開セミナー（グリーンソサエティーセミナー）や公開シンポジウムの情報をホームページで公開するなど改善が行われている。また、公開セミナーや公開シンポジウムでは、市民プログラムを加えるなどの前向きな改善が確認できる。一方、ホームページ内の「設立の目的」や「研究概要」では、センターの理念、目的、全体像や研究体系をより分かりやすく説明する改善を図ることが望まれる。

II 自己点検・評価

1 理念・目的

(1) 点検・評価項目における現状

1.1 大学の理念・目的を適切に設定しているか。また、それを踏まえ、研究所（センター）の目的を適切に設定しているか。

1.1①研究所（センター）として目指すべき方向性等を明らかにした理念・目的が設定されていますか。2018 年度 1.1①に対応

はい

※理念・目的の概要を記入。

本研究センターは 2003 年度に「私立大学学術研究高度化推進事業」、2008 年度と 2013 年度には「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」にそれぞれ採択され、15 年にわたりマイクロ・ナノテクノロジー技術を展開して研究活動を行ってきた。その研究成果を統合し、安全、安心に人類が生活できる社会環境を形成保持し、産業の発展と住み良い社会とが均衡のとれる持続可能社会の実現に向けて、エネルギー問題を解決し、限りある資源を有効利用することを目指している。

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

2018 年度から学内プロジェクトとして4年間遂行してきた「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」が、2021 年度で終了した。2022 年度からは、新たな方向として「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」をテーマに掲げ、19 年間のマイクロ・ナノテクノロジー研究を結実し、これらを社会実装することにより本学理工系発のブランドとして社会に発信することを理念・目的としている。

1.1②理念・目的の適切性の検証プロセスを具体的に説明してください。2018 年度 1.1②に対応

※検証を行う組織（各種委員会等）や検証の時期等、具体的な検証プロセスを記入。

本研究センターは、「研究機構は、いわゆる競争的資金を原資として活動を行う研究センター（以下「研究センター」という。）の他、私立大学研究ブランディング事業等で採択された事業を遂行することを目的とする。」（法政大学サステイナビリティ実践知研究機構規程、第2条）ことを踏まえ、外部資金事業への応募時、推進中の中間評価、推進後の修了評価時に、それぞれ、申請書、評価報告書の作成時に、ワーキンググループ、運営委員会における検討・審議を通じて、理念・目的の検証を行っている。

1.2 研究所（センター）の目的を学則又はこれに準ずる規則等に適切に明示し、教職員及び学生に周知し、社会に対して公表しているか。

1.2①研究所（センター）の理念・目的を教職員及び学生に周知し、社会に対して公表していますか。2018 年度 1.2①に対応

はい

（2）長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容

- ・当研究センターでは、プロジェクト終了時に、理念・目的の検証・確認作業が行われ、引き続き新たな申請・計画の策定により理念・目的の再立案作業が必然的に行われる。

（3）課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください。

内容

- ・以前の戦略基盤研究のように、機関全体として遂行した文科省プログラムがなくなったことにより、運営委員会の新たな役割として、学内プロジェクトの提案を行い、理念・目的の提案と検証する。また、法政大学の実践知の構築に貢献するために、より持続可能な組織として発展すること。

【理念・目的の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターの理念・目的がプロジェクトごとに変わるのは少し違和感があり、検討が望まれる。例えば、「安全、安心に人類が生活できる社会環境を形成保持し、産業の発展と住み良い社会とが均衡のとれる持続可能社会の実現」が目的であり、そのために「限りある資源を有効利用することでエネルギー問題を解決する」アプローチをとっており、具体的な実現手段として数年ごとのプロジェクトに取り組んでいるなどの整理が必要と感じる。一方、外部資金事業への応募時、推進中の中間評価、推進後の修了評価時に、それぞれ、申請書、評価報告書の作成時に、ワーキンググループ、運営委員会における検討・審議を通じて、理念・目的の検証を行っていることは評価できる。

2 内部質保証

（1）点検・評価項目における現状

2.1 内部質保証システム（質保証委員会）を適切に機能させているか。

2.1①質保証活動に関する各種委員会は適切に活動していますか。2018 年度 2.1①に対応

はい

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

【2021 年度における質保証活動に関する各種委員会の構成、活動概要等】※箇条書きで記入。

- ・法政大学の「法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程」に従い、研究センターの運営委員会が内部質保証推進の役割を担っている。
- ・構成：センター長、運営委員、事務担当者で構成、計 9 名。
- ・運営：センター長が招集し毎月一回開催される。基本テーマの進捗状況等を各テーマの担当者が報告・協議し、各基本テーマの連携を確認・検証し、センター長が各基本テーマ間の調整および研究統括を行った。運営委員は、センター構成員の研究推進の確認・検証とともに、新たな外部資金申請のための理念・目的の検証・立案を受け持った。
- ・運営委員会の中に年報編纂、パンフレット作成、ホームページ更新のためのワーキンググループを設置して、年報編纂、ホームページ更新のためのデータ収集作業を通じて、各年度の研究成果をチェックし、PDCA サイクル整備と内部質保証のためのシステムを構築している。
- ・研究センター主催の公開セミナー、シンポジウムにおいて、発表・討論を行うことより、構成員の研究成果の相互検証につとめている。

(2) 長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容

- ・機関全体としての遂行した文科省プログラムがなくなったことにより、学内プログラムを推進しながら、外部資金獲得とその推進という目的で取り組むという、明確な目標があること。

(3) 課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください。

内容

- ・前述の長所は、同時に課題となる。機関全体としての遂行した文科省プログラムがなくなったことにより、学内プログラムを推進しながら、新たな補助金獲得、保有設備の維持、更新を図る必要がある。

【内部質保証の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターでは、「法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程」に従い、研究センターの運営委員会が内部質保証推進の役割を担っている。運営委員会はセンター長、運営委員、事務担当者で構成され、センター長が招集し毎月一回委員会が開催される。基本テーマの進捗状況等を各テーマの担当者が報告・協議し、各基本テーマの連携を確認・検証し、センター長が各基本テーマ間の調整および研究統括を行い、運営委員は、センター構成員の研究推進の確認・検証とともに、新たな外部資金申請のための理念・目的の検証・立案を受け持っている。運営委員会の中に年報編纂、パンフレット作成、ホームページ更新のためのワーキンググループを設置して、年報編纂、ホームページ更新のためのデータ収集作業を通じて、各年度の研究成果をチェックし、PDCA サイクル整備と内部質保証のためのシステムを構築している。また、研究センター主催の公開セミナー、シンポジウムにおいて、発表・討論を行うことより、構成員の研究成果の相互検証に努めるなど、諸委員会は適切に活動が行われている。

3 研究活動

(1) 点検・評価項目における現状

3.1 研究所（センター）の理念・目的に基づき、研究・教育活動が適切に行われているか。

3.1①研究・教育活動実績（プロジェクト、シンポジウム、セミナー等）2021 年度 1.1①に対応

※2021 年度に研究所（センター）として実施したプロジェクト、シンポジウム、セミナー等について、開催日、場所、テーマ、内容、参加者等の詳細を箇条書きで記入。

- ・研究プロジェクトの遂行

2018 年度から学内プロジェクトとして開始した、「グリーンソサエティーを実現する 3D 先端材料プロセス」を、「A:

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

Additive Manufacturing]、「B: Biologically mediated (inspired) Control]、「C: Chemically mediated Control]という3つの基本テーマのもと進めた。テーマごとの研究成果は以下の通りである。

A: Additive Manufacturing

- ・ マルチマテリアル3Dプリンティングによる高機能スマート機械部品の実現：近年、3Dプリンタの基本特許切れにより、世界中で3Dプリンタの試作開発が進んでいる。最も汎用的なFDM方式による3Dプリンタは、ABSやPLA等の樹脂（フィラメント）を供給し、ノズルで熱溶解させて吐出し積層造形する原理であるが、異種材料への適用も検討されている。本研究では、セメント系材料を用いたME (Material Extrusion) 方式小型3Dプリンタ開発の一環として、最適な造形パラメータの検討と評価を行った。また、近年、輸送手段の高速化が一段と進み、それに伴う騒音増大の懸念がある。従来の防音壁による遮音に加えて、道路面や軌道表面の吸音性能を向上させる必要があり、アスファルトやコンクリートのような多孔性材料による吸音性能に加えて、3D構造による低周波数域の騒音防止にはさらなる工夫が必要と考えられる。試作したノズル直径10mm程度、造形範囲600mm×600mm×600mmのセメント系材料ME方式3Dプリンタで得た知見をもとに、造形範囲1m×1m×1m 程度の3Dプリンタを新たに試作して、ノズル送り速度と積層ピッチの最適値を材料が過不足なく供給される条件の下で定義した。ここでは、積層ピッチをノズル径よりも小さくするオーバーラップ積層を基本として、材料が潰れることによって積層面を平滑にして積層性を格段に向上させる方法に関して、その有効性を確認した。本研究で試作した3Dプリンタは、共同研究先の企業にて、高機能セメント系材料の積層特性を試験する装置として活用されている。また、セメント系材料を用いたインクジェット方式3D Printingを用い、連結したヘルムホルツ共鳴器を製作して低周波数域に効果的なセメント系材料の消音ブロックを提案した。その基礎実験として吸音孔を有する試料での吸音特性を評価したところ、①同一試料を直列に連結した場合、連結数が多いほど共鳴周波数付近の吸音特性が広くなる、②同一試料を4個連結した場合、孔数が多い試料ほど広い周波数で吸音効果がある、③異なる試料の組み合わせでは、直列する順番により吸音特性が変化する、などの知見を得た。
- ・ 高度積層造形技術を実現する超高精度デジタル直接制御技術の開発：高度積層造形技術を実現するには、積層物を生成する機械部分に加え、これを駆動する電気系の高精度化が不可欠である。従来のアナログ方式に代えデジタル信号で直接アクチュエータを駆動することにより、電気系および機械系の製造ばらつき等に起因する誤差要因の影響を低減することができれば、全体システムの精度を高めることが可能となる。ブラシレス3相同期モータの回転トルクの変動を抑える手法として、ループの安定性向上させた3相間のコイルのマッチングの影響を低減する方法(FDTMM)を提案した。次に、ロータの回転数の高回転化に伴い問題となる、ロータ質量や機械負荷の回転軸に対するアンバランスによる振動の抑制できるマルチコイル・モータを提案した。提案手法では、従来のカウンタウエイトを用いた機械的方法では無く、モータ本体を用いて低振動化を実現できる。ステータコイルを複数に分割し、分割された各コイルを個別に制御する。各コイルが発生させる回転軸に垂直方向の力を利用し、回転トルク生成とのための駆動コイルの選択と回転軸に垂直方向の力を同時に生成するコイル選択方法を提案した。これにより振動の高精度な低減が可能となった。
- ・ 製品製造に適した革新的な多次元制御方式による積層造形技術の開発：モノづくりの革新技術としてAM (Additive Manufacturing: 付加製造) 技術が注目されている。AM技術のひとつである3Dプリンティングは、レイヤーごとに材料を積み重ねて立体物にする積層造形法である。中でも材料噴射型(material jetting)は、フルカラー化が容易であること、高精度な造形が可能であること、多様な材料が扱えることなどの特徴があり、技術の発展と用途の拡大が期待されている。しかし従来の積層法による立体の造形は、モデル材の他に形状を保持するサポート材が必要であり、積層造形後にこのサポート材の除去が必要となり、この作業に多くの時間を要していた。さらに従来の積層造形方式は、材料噴射型ヘッドを可動式にして、固定あるいは上下方向にのみ可動する平面ステージ上に積層造形を行う方式が一般的である。しかしフルカラー化を指向するためには多色ヘッドに大がかりで複雑な可動機構が必要となり、可動速度にも限界がある。本研究プロジェクトでは、新たな積層造形技術の開発とAM装置の試作、およびそれらを用いた積層付加造形品や小形機械要素の試作を目指した。まず、装置の試作や基本技術の検討を行い、パラレルメカニズムを用いて造形ステージを可動させる装置の有効性を確認した。さらに、これらの装置を用いた積層付加造形や小形機械要素の試作などを行った。本手法を用いることで様々な立体形状への付加造形や加飾印刷が実現できることを示した。
- ・ 3D 先端材料プロセスを活用したターボ機械の新たな高性能化技術の開発：地球温暖化防止のために効率の向上が急務とされているガスタービンの分野では、3D 積層造形技術の利用により可能となる新たな空気力学的性能向上技術の開発が進められている。一方、分散型電源のマイクロガスタービンのタービン段には、高い膨張比を有するが翼の薄いラジアル型の羽根車が採用されているため、冷却技術の適用による高効率化は困難な状況にある。本研究では、高膨張比でかつマイクロ多孔質冷却構造の適用が可能な、厚翼中空の超高負荷軸流タービン翼(UHLC)の開発を目的としている。

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた、B: 改善することができなかった。」を意味する。

本研究は、小型円環翼列風洞と大型直線翼列風洞を用いた実験と、CFD による数値解析の両手法により実施した。円環翼列試験では、最大翼厚の増加に伴う翼間流路後半部分での増速率の増加と、翼端間隙高さの減少に伴う流れ漏れと流れ渦の低減が空力損失の抑制に効果的であると同時に、流出角の増加によりトルク性能を向上させる等の効率向上のための重要な知見が得られた。また、この向上を引き起こす流動現象のメカニズムの詳細は、直線翼列風洞試験と数値解析により明らかにした。さらに、実機作動条件に近い遷音速条件下での UHLC の空力特性を数値解析により調査した。一方、UHLC では、二次流れ損失が総損失に占める割合が高いため、その低減技術の適用は不可欠である。その技術の一つである前縁フィレットを適用し、その効果を数値解析と直線翼列風洞試験により調査し、損失 (C_{pt}) 低減に対する有効性を確認した。

- ・付加積層技術を用いた 3D 複雑形状を有する多機能セラミックス系傾斜機能構造体の作製：3D プリンタに応用できる焼結技術に関して、次の 3 つの手法に着目して研究を行った。[1]放電プラズマ焼結 (SPS) 法、[2]マイクロ波焼結法、[3]高性能ガスバーナー焼結法である。これらの焼結法の 3D プリンタ (局所焼結法、バインダージェット法等) への適用を見据えて、どのような素材に対して最も効果的に成形可能であるかを実験的に調査してきている。一方、焼結手法の開発と合わせて、セラミックス-金属系傾斜機能材料 (FGMs) をはじめとする、種々の多相混合系の作製法及び作製した試料に関する詳細な調査を行ってきている。具体的には、部分安定化ジルコニア (PSZ) /Ti、Ni SUS 系 FGMs、カーボンナノチューブ (CNT) 分散 Al 基 FGMs、CNT 分散 Mg 基ハイブリッド複合材料等、多岐にわたる。特に、セラミックス基複合材料、もしくは、セラミックス系 FGMs においては、生来の低靱性を改善すべく種々の高靱化機構の開発を試みている。これに関しては、実験的アプローチに加えて、連続体力学に基づく理論解析も併用して行い、焼結成形の有効性に関して、考察した。以下、研究結果として 2 例を示す。1 つは、遠心力スラリー法と SPS 法のコンビネーションによるセラミックス-金属系傾斜機能材料の作製、もう 1 つは、低融点金属 Sn を添加した CNT 分散 Mg 基複合材料の開発である。遠心力スラリー・SPS 法により作製した PSZ/SUS 系 FGMs の SEM・EDX 元素分析マッピング結果 (FGMs の組成傾斜 (板厚) 方向) より、効果的に連続組成傾斜が得られていることがわかる。Sn 添加 CNT 分散 Mg 基複合材料の引張強度の結果より、Sn 添加が CNT 分散 Mg 基複合材料本来の性能を引き出し、著しい性能向上に寄与している。このように、3D プリンタにおける新たな焼結技術の開発は、逆に、3D プリンタを用いた、もしくは、3D プリンタを用いることでしかできない革新的な新素材・構造開発へと展開しつつある。

B: Biologically mediated (inspired) Control

- ・心筋細胞ネットワークによる心臓 3D 構造の再構成：心臓は血液を体中の臓器に送り出すための重要な器官であり、心筋細胞や線維芽細胞等が規則正しく整列した三次元 (3D) 構造をしている。この心臓の 3D 構造を再構成するためには、心臓組織の特性を知り、心筋細胞や線維芽細胞をネットワーク状に配置することが必要である。そこで、我々が開発した微細加工技術であるアガロースマイクロチャンバ (AMC) を多電極電位計測 (MEA) システム上に形成し、ネットワーク状に配置した心筋細胞の細胞外電位を計測し、心臓と同等の電位変化を示す細胞ネットワークの構築を目指している。これまで、MEA システム上に直線状や環状の AMC を作製し、それぞれの心筋細胞ネットワークにおける細胞外電位の伝播方向と伝播速度を測定した。その結果、ある一定のペースメーカー領域から二方向 (左右または上下方向) に細胞外電位が伝播し、環状の場合は反対側で対消滅するような正常伝導が観察された。この伝導は直線状の心筋細胞ネットワークでは幅が狭くなるほど細胞外電位伝播速度が速くなることがわかり、心臓と同程度の伝播速度を実現するためには、一細胞レベルでの細胞間相互作用の制御が必要であるとの知見を得た。さらに、環状の心筋細胞ネットワークに後加工領域を作ることにより線維芽細胞の多い領域を作製すると、ペースメーカー領域から片方向にしか細胞外電位が伝播せず、一方向に伝播した細胞外電位がペースメーカー領域に戻ってくる現象や、ペースメーカー領域の位置が変化する現象が観察された。ペースメーカー領域の位置が変化的により、ネットワーク中のまったく同じ経路において伝導方向が異なる伝播が観察されたが、その伝導速度は同じ経路にもかかわらず伝導方向によって異なるものであった。この伝導速度の違いは、伝導方向の違いによる細胞外電位の伝播経路の違いによるものなのか調べるためには、やはり一細胞レベルで細胞配置を制御する必要がある。今後は、環状心筋細胞ネットワークの幅を変化した場合における伝導方向や伝導速度の違いについて調べることや、一方向の伝導が環状ネットワークを一周して戻ってくる場所に一方向にのみ伝導する何らかの仕組みを施すことにより、不整脈の原因の一つであるリエントリーを人工的に発生させることにも挑戦していきたいと考えている。
- ・細菌胞子の積層構造の解析と応用：細菌胞子に見られる内部構造を保護するための強固な積層構造は、ナノレベルの強固な構造物を作る際のモデル系となる。本研究は細菌胞子の構築過程を解明し、積層技術の発展への貢献を目指した。
 - 1) クラスト層と呼ばれる胞子表層タンパク質の構築過程を解明した。
 - 2) クラスト層を包むポリサッカライド (PS) 伸

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

長の仕組みを解明した。3) 胞子の積層構造から応用への道筋を模索する。枯草菌を代表する細菌の胞子は、中心部に DNA を含むコアが存在し、その外側には内部フォアスポア膜、コルテックスと呼ばれる糖を骨格としたペプチドグリカン層、さらに外部フォアスポア膜が配置されている。さらに、内部コート、外部コート、クラストとよばれる、合わせて 100 種以上のタンパク質が順番に積層されている。1) クラストの構成タンパク質 (CotVWXYZ, CgeAB) との各 GFP 融合株を作製し、それぞれの遺伝子変異株での GFP 蛍光を観察することで、CotZ を中心にクラストが形成され、CgeA が最終局在タンパク質であることを明らかにした。2) クラストの外側の最外層に位置する PS の基質となる糖は *spsA-L* オペロンおよび *spsM* により合成される。このうち *spsM* の SPβ プロファージによる遺伝子再編成の仕組みを解明した。さらにクラストタンパク質の中で、CgeA を糖鎖結合領域を有する PS のアンカータンパク質として推定し、遺伝子の欠失解析により、局在に必要なドメインと糖鎖結合に関与するドメインを見出した。また、アミノ酸置換により、112 番目の Thr が糖鎖の結合部位であることを明らかにした。さらに、グリコシルトランスフェラーゼドメインを持つ CgeB がこの部位の糖転移に関与していることを明らかにした。3) 胞子のクラストより内側は疎水性のタンパク質が積層されることにより、強固な胞子ができる。一方、最外層は親水性の PS でできている。つまり強固でかつ水流に乗って移動可能な構造となっている。表層の構造は、有胞子細菌種・株によって異なることに注目した。例えば、一部の納豆菌の胞子は PS が一部欠損していることを見出した。納豆菌は納豆の主成分であるポリグルタミン酸を生産する一方で、納豆を原材料とした食品製造過程に胞子として混入する可能性がある。胞子 PS 合成の抑制により、胞子の移動を制御することができる。

- ・生物ナノマシン設計原理の理解と新機能付加: 生物ナノマシンであるべん毛モーターは、大きさ数ナノメートルの多種多様なタンパク質素子が自己組織化することで構築される。このモーターの機能的な特徴は、イオン流を高効率に回転トルクへと変換すること、超高速回転が可能であること、回転方向切り替え機構をもつことなどがあげられる。モーター構築機構と回転機構の理解は、ナノ材料を積層して構造および機能を制御する次世代テクノロジー基盤技術の創出につながると期待できる。モーター構築機構と回転機構を理解するための研究ツールの開発を中心に研究をおこなった。まず、べん毛モーター分子構築原理の解明するために、モーター駆動部の基盤構造である回転子リングについて緑色蛍光タンパク質 (GFP) による蛍光可視化および分子計数による重合過程の解析系を構築した。さらに、全反射照明と通常の落射照明を組み合わせて、高い S/N 比でモーター内の分子構成数の計測をおこない、モーター機能解析システムと同時に実現した。つぎにモーター回転機能を操作する方法として光駆動型ポンプを用いて、細胞システムとしての新機能付加を目指して研究をおこなった。ポンプによるイオン濃度の操作を実現できたため、細胞内のイオン濃度や膜電位を正確に計測し、モーター入力エネルギーと出力の応答性を決定した。低負荷で駆動するモーターの特性は回転機構を知るうえで重要であるが、計測の困難さから研究報告例が少ない。直径 60 nm の金ナノ粒子を目印として用い、極低負荷条件下で駆動するべん毛モーターの動きを、金ナノ粒子からの散乱光を記録して高精度で検出する装置を構築した。このシステムを用いて、モーター回転制御の鍵となる FlhL タンパク質の機能の一端を明らかにできた。今後、これら基盤技術を用い、べん毛モーターを含めた生物ナノマシンの構築基本原理が次々と明らかになると期待される。
- ・光合成装置の安定化の研究: 天然の光合成装置を産業的に利用するためには、光合成生物から光合成装置を単離し、安定な状態で保存することが必要である。本プロジェクトでは、光エネルギーを用いて水を分解し酸素を発生する光合成色素タンパク質複合体である「光化学系 II」という光合成装置に主に着目し、これを光合成生物から無傷で単離し、単離した標品を用いてその構造と機能を明らかにすると同時にそれらを安定化する技術を開発することを研究の目的とする。新規導入した細胞破碎装置を用いて、中温性シアノバクテリアの *Anabaena* sp. PCC 7120 と *Synechocystis* sp. PCC 6803 の細胞破碎条件を検討し、従来法よりも高効率で細胞を破碎することが可能になった。新規装置で破碎した *Synechocystis* 細胞から光化学系 II 標品を単離したところ、従来法より高い酸素発生活性が得られた。今後は単離した標品の安定性を評価する。光化学系 II には脂質の一種ホスファチジルグリセロール (PG) が結合しており、光化学系 II の構造と機能およびそれらの安定化に関わる。本研究では、光化学系 II に結合する 5 分子の PG のうち、PG714 (図の円で囲った部分) の機能に着目した。PG714 と相互作用するアミノ酸残基を、(配位できないように) 部位特異的に置換した D1-R140 変異株と D2-T231 変異株を用いて解析を進め、これらの変異株では光化学系 II 還元側に位置する $Q_A \rightarrow Q_B$ の電子伝達の遅延や複合体の不安定化を始め、光化学系 II 複合体内の各所で異常が起こることを見出した。すなわち、PG714 は光化学系 II 複合体内の複数の異なる部位において、構造的・機能的に重要な役割を担っていることが明らかになった。研究期間後半には、光合成に用いる光質にも着目した。陸上植物では可視光域の光を用いて光合成を駆動する。赤色光より低エネルギー光である遠赤色光は単独では光合成を駆動しないため、光合成に対する遠赤色光の効果は調べられてこなかった。可視光の強さが頻繁に変化する変動光環境下においては、遠赤色光が陸上植物の光合成効率を上昇させることを明らかにした。一方、陸上植物に比べ、シアノバクテリアは多様な光合成色素をもってい

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

るため、多様な光質環境下で増殖する。クロロフィル *a* に加え、より長波長の光を吸収する光合成色素であるクロロフィル *f* をもつシアノバクテリアでは、遠赤色光を効果的に光合成に用いていることを明らかにした。これらの研究をさらに進めることにより、遠赤色光を利用した光合成装置の開発への展開が期待できる。

- ・細菌由来の人工機能を付加した新規加工材料の開発：持続可能な社会を実現する循環型経済システムの構築には、原料の安定供給が不可欠である。包括的に理解された生物機能バイオプロセスは合成生物学的なゲノムデザインを可能とし、産業上の低環境負荷・省エネルギー・低コストのメリットから様々な分野での活用が期待される。金属資源は、地球時間のなかで形成された高価金属含有鉱石（第一世代金属資源）から、循環型社会構築の視点から高価金属含有廃棄物（第二世代金属資源）へ変遷してきた。これらの有限な金属資源に対して、無限な第三世代の金属資源をバイオ細胞鉱の創出を目指した。貴金属資源化に向けたバイオアブソープションやバイオアキュムレーションで活用できる大腸菌デザインを行った。（１）ランタノイドを含む希土類元素は、その希少性からレアアースと称されている。ランタノイドのテルビウムは蛍光体や磁性体に利用され、精密機器産業上重要な材料である。テルビウムと結合するアミノ酸配列モチーフを見出し、大腸菌の細胞壁に存在する OmpC を介し細胞外に提示する大腸菌形質転換体を創出した。この大腸菌形質転換体は溶液中のテルビウムを吸着し、レアアースの回収・資源化するバイオアブソープション技術開発の基盤を確立した。（２）白金族金属のパラジウムは、燃焼系自動車の排気ガス触媒などに利用され、自動車産業上重要な材料である。元来生体で利用されないとされてきたパラジウムが、大腸菌細胞で蓄積し、その恒常性に関与する金属輸送システムの知見を得た。独自に開発したゲノム編集技術 HoSeI (Homologous Sequence Integration) 法を用いた大腸菌ゲノムの複数編集で、パラジウムを細胞内に蓄積させるゲノム編集大腸菌を創出し、白金族金属の回収・資源化するバイオアキュムレーション技術開発の基盤を確立した。
- ・高機能生物設計—人工内耳・神経補綴装置：近年、生物の感覚系や中枢神経系の動作を模倣する集積回路と、それらの神経補綴への応用が盛んに研究されている。感覚系の神経補綴装置の代表例として人工内耳が挙げられる。また、近年、中枢神経系を対象にした補綴装置の開発も始まっている。例えば、脳の一部の部位の機能が失われた場合に、その部位の動作を模倣する集積回路を用いて脳機能の回復を目指す神経補綴装置が開発されている。本研究では、従来モデルに比べて高性能な人工内耳及び脳の神経補綴装置を実現するための設計論の構築を目的とする。①聴覚系の主要な構成要素である蝸牛は複雑な非線形動力学を有し、様々な非線形音声信号処理を実行していることが知られている。しかし、現行の人工内耳は主に線形システム理論を用いて設計されており、それ故、蝸牛の非線形音声信号処理を十分模倣することができない。そこで、蝸牛の非線形動力学を非同期順序回路として効率的に実装する手法を提案した。理論解析と数値解析の両面から、提案蝸牛モデルが哺乳類の蝸牛が示す典型的な非線形音声信号処理の特性を模倣できることを示した。また、Field Programmable Gate Array を用いて提案蝸牛モデルを実装し、その動作を実機実験で確認した。さらに、従来の蝸牛モデルと比較して、提案モデルが少数の回路素子で実装可能であり、低消費電力で動作可能であることを示した。②非同期順序回路を用いた神経細胞モデル及び同細胞モデルの非線形動力学解析手法を提案した。そして、同解析手法を用いて、提案細胞モデルが典型的な神経細胞が示す非線形応答特性を模倣できることを理論と数値実験の両面から示した。次に、同神経細胞モデルを用いて、生物の短期記憶や眼球運動の制御において重要な役割を果たしている神経細胞ネットワークである神経積分器の集積回路モデルを提案した。緻密な数値解析の結果、提案ネットワークが生物の神経積分器の非線形応答特性を模倣できることを示した。さらに、提案ネットワークが従来モデルに比べて少数の回路素子で実装可能であり低消費電力で動作可能であることを示した。
- ・ナノ構造を制御した無機イオン交換体を用いた新規土壌浸透浄化システムの開発：無機イオン交換体の層状粘土鉱物やゼオライト、メソ孔やマイクロ孔を持つケイ酸塩であるメソポーラスシリカや珪藻土はその層間や細孔を利用した様々な有害物質の吸着能を有する。本研究では、これらの特性を応用した新規汚水浄化システム（土壌浸透浄化法）の開発に関する検討を行った。以下に主な成果を示す。１．Si/Al モル比を 0.8 になるようにオルトケイ酸ナトリウムと塩化アルミニウムを調整し、pH7、98℃で反応させることにより、ハスクレイ（非晶質アルミニウムケイ酸塩）を効率良く合成でき、得られたハスクレイは高いアンモニウムイオン (NH_4^+) とリン酸イオン (PO_4^{3-}) の吸着能を示した。２．層状粘土鉱物（モンモリロナイト）層間に Al^{3+} やポリカチオンを導入し、球状化することにより、水に膨潤せず良好な浸透と NH_4^+ 、 PO_4^{3-} 及びメチレンブルー (MB) の吸着を示す吸着材になることが明らかになった。３．珪藻土を所定条件でアルカリ水熱処理することで、珪藻土のマイクロ細孔を保持したままナノ細孔を持つゼオライトを複合化することに成功し、その複合体は高い NH_4^+ 、MB 及びフミン酸の吸着能を示した。４．地熱水中のシリカを用いたメソポーラスシリカ (MS) の合成に成功した。得られた MS は高い比表面積 ($800 \text{ m}^2/\text{g}$) と均一なメソ細孔 (約 2.8 nm) を示すことが明らかになった。

C: Chemically mediated Control

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

- ・マイクロ・ナノ構造体中の有機-無機ハイブリッド化合物の物性制御とエネルギーデバイスへの応用: ナノメートル(10^{-9} m)からマイクロメートル(10^{-6} m)にわたる広範囲なサイズの制限空間内に成長した結晶を用いた新しい機能性材料の開発および物性開拓、それらを用いたエネルギーデバイスへの応用を目指して研究を行った。具体的には、1. ペロブスカイト太陽電池の電子輸送層として使用されている金属酸化物の中で、 TiO_2 に注目し、その成膜方法として電着法(Electrodeposition:ED)、スプレー熱分解法(spray pyrolysis:SP)、スピコート法(spin-coating:SC)を用いた場合の電荷輸送特性および太陽電池特性に与える効果を系統的に調べた。その結果、電着法により作製した TiO_2 は他の方法で作製した TiO_2 に比べて、表面積が大きく、高い正孔遮蔽効果、高い表面被覆率、高い電子輸送特性および高いエネルギー変換効率を示すことを明らかにした。また、2. 電子輸送層として ZnO_2 、 SnO_2 、 Nb_2O_5 等について取り上げ、各電子輸送層の作成方法、表面の酸処理が各種金属酸化物の電子輸送特性に及ぼす影響について系統的に調べた。3. ハロゲン化金属ペロブスカイト半導体薄膜への低エネルギーイオン照射によるバンドギャップエネルギー精密制御の可能性を明らかにした。また、4. 荷重印加下における空間制限逆温度結晶化法により、有機-無機ハイブリッドペロブスカイト単結晶薄膜の膜厚制御が可能であることを明らかにした。また、ハロゲン化銅ペロブスカイト化合物薄膜およびハロゲン化ビスマス系ペロブスカイト化合物薄膜の成膜条件と電子物性の関係を明らかにした。さらに、5. 様々なサイズのナノカーボン材料について、その構造の特徴を生かした複合体の新たな合成方法を開発し、電気二重層キャパシター、熱電材料特性、可視光触媒の可能性を明らかにした。
- ・酸化物・水酸化物微粒子の3D構造制御合成と環境・エネルギー材料への応用: 酸化物、あるいは水酸化物微粒子の3次元配置により、多孔体構造を制御し、環境・エネルギー機能を有する材料の作製をめざした。①可視光活性な複酸化チタン系微粒子光触媒を基材へのコーティングをして、実用的な光触媒材料の作製をめざした。②デンプンの糊化・老化現象を利用してマイクロ・メソ・マクロ階層構造多孔体の作製を行った。③水酸化物微粒子の3次元配置により、メソ多孔体を作製し、さらに構造強化をはかった。①高温熱処理により可視光下の光触媒活性を発現するニオブドープ酸化チタン触媒粉末をプラズマ法により調製して、ミクロン～ミリオーダーの細孔からなる三次元構造を持った炭化ケイ素セラミックス多孔体に担持して、空気浄化フィルターへの応用をめざした。さらに、環境低負荷で、大量合成可能なメカノケミカル法においても高温熱処理により発現する可視光活性な光触媒材料を調製した。②マイクロ・メソ・マクロ階層構造多孔質体の作製にあたり、造孔材としてデンプンに着目した。デンプンを水に添加して加熱すると水和して糊状になる糊化現象と、その糊状物を冷却すると脱水し、結晶化する老化現象を利用した。高い酸素透過速度が期待される酸化物イオン・電子混合伝導性セラミックス材料であるBa-Sr-Co-Fe系酸化物(BSCF)、水浄化フィルターの性能向上に資するためのハイドロキシアパタイト(HAp)、VOC吸着剤として期待できるゼオライト多孔体を作製した。BSCF、Hapではポスト焼結処理により、ゼオライトではポスト水熱処理により、連通したマクロ孔と使用に十分な強度を有する多孔体となった。それぞれ、酸素分離フィルター、ウィルスを吸着除去フィルター、セラミックハニカム担体を必要としないVOC吸着剤への応用が期待できる。③層状構造を有する遷移金属水酸化物の一種である $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ナノドットを種結晶として溶解-再析出現象によって積層方向あるいは面内方向への結晶成長度合いを制御したメソ多孔体を調製した。ナノサイズのビルディングブロックの架橋に用いたアクリレート重合反応で、機械的強度の高い多孔体となった。電気エネルギーの生成・貯蔵が可能な電気化学キャパシタ材料の高性能化が期待される。
- ・光反応型ソフトマテリアルの開発: 光反応性基は紫外光の照射により、選択的な二量化反応を起こす。この反応は添加剤が不要で、反応後も極性基が生成しない等、クリーンで環境に優しい点で優れている。本研究では、光反応性基をポリマー鎖の架橋反応点として利用することで、ソフトマテリアル(有機系ポリマー)の集合形態の安定化や熱的性質の向上を試みる。①光反応性基であるシンナモイル基を含む一次構造が厳密に規制された両親媒性ブロック共重合体の合成と、得られたブロック共重合体を用いた水中での高分子ミセル形成、およびイブプロフェンをモデル薬物とした高分子ミセル中への薬物封入について検討した。通常、封入量は1週間で35%まで大きく減少するが、紫外線UVA照射によるシンナモイル基の光二量化反応を行うことで、封入量は1週間後も85%を維持し、高分子ミセルを用いたドラッグデリバリーシステムにおいて課題となっている内包薬物の保持力の向上に成功した。②代表的な生分解性プラスチックの一つであり、天然由来の乳酸を原料とすることからカーボンニュートラルの観点で注目されているポリ乳酸(PLA)に、可逆的な光反応性を示すクマリン基を導入した。このポリマーに紫外線UVAを照射すると、クマリン基の二量化によるPLA鎖間の架橋反応が起こり、ポリマーのガラス転移温度 T_g が上昇、耐熱性が向上した。ただし、ポリマー鎖の分子運動性が低下したことで生分解性は失われた。しかしながら、架橋ポリマーに紫外線UVCを照射すると、クマリン基の脱二量化とともにポリマー鎖間の脱架橋反応が起こり、 T_g が低下、生分解性が復元されたことから、PLAの耐熱性と生分解性の制御に成功した。③光反応性基であるアントラセニル基を生分解性プラスチックとして知られるポリカプロラクトン(PCL)やPLAに導入したポリマーを合成した。このポリマーに紫外線UVAを照射することで架橋反応が進

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた、B: 改善することができなかった。」を意味する。

行し、耐熱性の向上と生分解性の低下が起きた。さらに、架橋ポリマーを加熱条件下で処理することで脱架橋反応が進行し、生分解性が復元することを確認した。④光反応性基であるフェニルマレイミド基を α 末端、撥水・撥油性を示すパーフルオロアルキル (Rf) 基を ω 末端に有する末端官能基化 PCL を合成した。通常、ポリマーフィルム最表面は Rf 基が濃縮することで撥水・撥油性を示す。しかし、主鎖の PCL が親油性であるため、オイルと接していると Rf 基と PCL 主鎖が入れ替わる表面再構築が起こり、撥水・撥油性が低下してしまう。そこで、このポリマーフィルムに紫外線 UVA を照射してフェニルマレイミド基を光二量化することで、ポリマー鎖の分子運動性を低下させ、Rf 基の表面濃縮を維持し、長時間の撥水・撥油性の保持に成功した。

- ・セラミック粒子の積層実装による合金の表面改質プロセスの開発：様々な分野で摩擦を低減させるために用いられる軸受をターゲットとして、セラミック粒子の積層実装の手法を用いて、軸受用鋼の摺動性と耐摩耗性を向上させるための表面改質プロセスを開発する。ゾルゲル法を用いたナノ CeO_2 粒子分散 YSZ 層を積層させる工程において、スピコート後の還元雰囲気焼成により亀裂のない膜を形成させ、その後の酸化雰囲気熱処理により、膜に比較的多数のマイクロクラックを導入させることに成功した。このスピコートに用いる前駆体溶液の合成条件を再検討するとともに、繰り返しのスピコートの際の脱気処理の影響を検討した。前駆体溶液の合成条件の再検討に関しては、従来の合成条件の方が、均一な厚さの被膜形成とマイクロクラックの導入のために望ましいという結果が得られた。一方、繰り返しスピコートの際に脱気処理を行うことによって、還元雰囲気焼成で亀裂が発生した場合に亀裂内への被覆が効果的になされることを明らかにした。さらに、電気泳動法堆積法を活用したナノ CeO_2 粒子分散 YSZ 層の製膜にも新たに着手した。様々な分野で摩擦を低減させるために用いられる軸受をターゲットとして、セラミック粒子の積層実装の手法を用いて、軸受用鋼の摺動性と耐摩耗性を向上させるための表面改質プロセスを開発している。ゾルゲル法を用いたナノ CeO_2 粒子分散イットリア部分安定化ジルコニア (YPSZ) 層を積層させる工程において、スピコート後の還元雰囲気焼成により亀裂のない膜を形成させ、その後の酸化雰囲気熱処理により、膜にマイクロクラックを導入させた。これにより、軸受鋼の摩擦係数を低減させた。電気泳動を利用したナノ CeO_2 粒子分散 YSZ 層の新規製膜法の開発に着手した。この成膜法は、金属アルコキシドを含む有機溶媒中にセラミックス粒子を分散させた懸濁液を、電圧を印加したアルコール中に滴下することにより、セラミックスコンポジット膜を作製する方法である。この新規成膜法をゾル滴下電気泳動堆積法 (ゾル滴下 EPD 法) と名付けた。ゾル滴下 EPD 法の電気泳動堆積条件と堆積膜の焼成条件の最適化を行った。YSZ 固体粒子と金属アルコキシド由来の YPSZ の割合が 8 : 2 になるように前駆体溶液を調整し、ゾル滴下 EPD 法における印加電圧を 200 V とし、堆積膜を空气中で焼成した場合に、ナノ CeO_2 粒子分散 YPSZ の粒子堆積層を軸受鋼球に均一に被覆することができた。この球状試料を用いたボールオンディスク法の摩擦摩耗試験により、摩耗に至るまでのスライド距離は 2.31 m となり、従来のスピコートを用いた場合の値 (0.46 m) の 5 倍の値となった。

- ・高耐圧 GaN 縦型 p-n 接合ダイオードの開発・評価：縦型 GaN パワーデバイスとは、順方向の低いオン抵抗と逆方向耐圧の高さから SiC を超える超高効率パワー変換素子と期待され、国家プロジェクト体制で開発が進められている。本研究は、デバイス作製プロセスにおいて従来困難とされていたダメージフリーウェットエッチング技術や、高電圧印加時の破壊耐量に優れた p-n ダイオードの開発を目的としている。ウェットエッチングは、試料に光照射とパルス電圧印加による光電気化学 (PEC) エッチングを GaN に最適化・高度化することで初めて可能となった。アスペクト比の高いトレンチ構造に対応する深堀も可能である。この技術を適用したメサ型 p-n ダイオードではエッチング面の平坦性が改善し、従来のドライエッチングを用いたものより耐圧の向上と大幅なばらつきが改善が可能となった。高耐圧 GaN パワーデバイスの弱点と指摘されていたのが破壊耐量の低さである。すなわち、逆方向の高電圧印加時に急激な破壊を起こし、信頼性を要求されるパワーシステムでは使いにくいという点である。本研究では、2 段メサ構造を開発し、高電界集中領域を最外周より内側のダメージのない p-n 接合部に移動させることにより、繰返し降伏試験でも破壊・劣化のない 5 kV 級ダイオードの試作に成功した。

- ・シリコン量子ドット発光材料の高効率生成プロセスの開発：シリコン量子ドットは環境に優しく安価であるにもかかわらず量子サイズ効果による制御可能な発光色を示す発光材料である。研究担当者は、これまで陽極化成法を用いて作製したポーラス (多孔質) シリコンを前駆体とした量子ドット高効率生成プロセスの開発を進めてきた。今年度は、液中低温加熱粉砕法を用いた大量生成プロセス技術確立のために、プロセス当たりのシリコン量子ドット生成収率の最大化を検討した。具体的には、異なる底面積を持つ 2 種の生成反応容器を用いて、原料多孔質シリコンの重量に対して収率がどのように依存するかを調べた。収率は、多孔質シリコン原料の重量に対する生成されたシリコン量子ドットの重量の比として定義した。評価を行った結果を図のグラフに示す。図のとおり、通常の容器を用いた場合は、10mg までは 80% 程度の収率が維持できることが、原料を増やすにつれて、急激に収率が減少することがわかった。一方、大型容器の場合、収率は 70% 前後で推移し、安定した収率となることが判明した。以上のことから、適切な反応容器サイズと原

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

料の量の組み合わせが存在することが明らかになった。

・セミナーの開催

プロジェクト主催セミナーである「グリーンソサエティーセミナー」を開催した。プロジェクトを構成する3つの基本テーマ横断セミナー。プロジェクト構成員の担当研究テーマの進捗状況の発表、およびその関連トピックに関する外部講師による講演と討論を行うことにより、プロジェクト構成員の相互理解を深め、また研究成果の相互検証を行った。

第10回：2021年5月18日（火） 17:00～18:40

（Zoomを利用したオンラインセミナー）

ナノ粒子の液相合成とメソ・マクロ多孔体構築への利用

（講師：樽谷 直紀、広島大）

材料科学、環境科学における粘土鉱物

（講師：田村 堅志、国立研究開発法人 物質・材料研究機構）

参加者：94名（学生：77名、教職員：16名、研究員：1名）

第11回：2021年7月21日（水） 15:00～16:40

（Zoomを利用したオンラインセミナー）

セラミックス/金属系傾斜機能材料の作製と評価

（講師：塚本 英明、法政大）

超音波細胞学 ～ 培養細胞を利用した再生医療や創薬に機械工学ができること ～

（講師：竹村 研治郎、慶應大）

参加者：58名（学生：45名、教職員：8名、研究員：5名）

第12回：2021年11月2日（水） 17:00～18:40

（Zoomを利用したオンラインセミナー）

鹿児島県喜界島のアリモドキノウムシ根絶にむけた技術開発

（講師：佐野 俊夫、法政大）

微生物を活用した循環型社会の構築：カーボンニュートラルな植物資源からつくる新しいバイオプラスチック

（講師：川口 秀夫、神戸大）

参加者：110名（学生：84名、教職員：24名、研究員：2名）

・シンポジウムの開催

2018年度から遂行した学内研究プロジェクト、「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」の研究成果を発信するために、グリーンソサエティ公開シンポジウムを開催した。プロジェクト外部からの基調講演、市民プログラムに先立ち、金井常務理事（サステイナビリティ実践知研究機構長）から、本シンポジウムの意義、当センターへの研究活動への今後の期待が示された。続いて、グリーンソサエティプロジェクトの概要、3つの基本テーマ、「A: Additive Manufacturing」、「B: Biologically mediated (inspired) Control」、「C: Chemically mediated Control」の代表的成果が報告され、次期プロジェクト「ポストコロナのサステイナブルな社会実現に資する3D先端材料プロセス」への展開が示された。

日時：2022年1月22日（土） 15:10～17:00

Zoomを利用したオンラインシンポジウム

基調講演：大学におけるデータサイエンスに関する産学連携とDX人材教育

（講師：中岩浩巳、名古屋大）

市民プログラム：持続可能な未来のための科学技術と社会・市民のつながり

（講師：辻本 昭彦、法政大）

各基本テーマからの成果報告：

Additive manufacturing

まとめ（御法川学）

金属・セラミックス粉末成形技術の3Dプリンタへの応用（塚本英明）

Biologically mediated (inspired) Control

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

まとめ (山本兼由)

高機能生物設計—人工内耳・神経補綴装置 (鳥飼弘幸)

Chemically mediated Control

まとめ (緒方啓典)

窒化ガリウムを用いた高耐電圧パワーダイオードの研究 (三島友義)

ポスター発表 (計 28 件)

参加者: 計 145 名 (事前申込者数 121 名、学外参加者 10 名)

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

・運営委員会議事資料 (2021 年度第 1 回～11 回)

・研究所 H P : 研究所報告、セミナーのお知らせ (<https://www.hosei.ac.jp/nano/>)

3.1②対外的に発表した研究成果 (出版物、学会発表等) 2021 年度 1.1②に対応

※2021 年度に研究所 (センター) として刊行した出版物 (発刊日、タイトル、著者 (当研究所関係者は下線付記)、内容等) や実施した学会発表等 (学会名、開催日、開催場所、発表者 (当研究所関係者は下線付記)、内容等) の詳細を箇条書きで記入。

<研究所報告>

年報 2020 (2021 年 4 月)

<雑誌論文>

安田 彰

- 1) 江馬健太郎; 安田彰; 大島史也, "音声認識技術を用いた低消費電力端末におけるゼロクロスおよび LPC 音声検出法の検討", 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌), 141.12, pp. 1424-1429, (2021). 査読有
- 2) R. Watanabe, A. Yasuda, M. Yoshino, "Dynamic element matching for successive approximation register and delta-sigma modulator", two-step analog-to-digital converter with digital-to-analog converter and residual gain error, Proceedings 2021 International Conference on Analog VLSI Circuits, A2.3, Oct. (2021). 査読有
- 3) Y. Genkaku, A. Yasuda, M. Yoshino, S. Okage, "Second-order delta-sigma down-converting ADC with even harmonic mixer and noise-shaping dynamic element matching", Proceedings 2021 International Conference on Analog VLSI Circuits, A2.1, Oct. (2021). 査読有

田中 豊

- 1) T. Togawa, T. Tachibana, Y. Tanaka, J. Peng, "Hydro-Disk-Type of Electrorheological Brakes for Small Mobile Robots," International Journal of Hydromechatronics, Vol.4, No.2, pp.99-115 (2021), DOI: 10.1504/IJHM.2021.116955. 査読有
- 2) Y. Tanaka, Y. Kishi, S. Sakama, "Selective Separation of Air Bubbles from Working Oil by Bubble Elimination Device", Proc. 10th International Conference on Fluid Power Transmission and Control (ICFP2021), Hangzhou in China, (Online), S2401, pp.703-706, (2021). 査読有
- 3) S. Sakama, Y. Tanaka, Y. Kidera, Y. Kitamura, "Control of Air Bubble Content in Working Oil by Swirling Flow," Proc. 11th International Symposium on Fluid Power HAKODATE 2020, GS6-04, Oct. 12-13, (2021). 査読有 GFPS Best Paper Award 受賞
- 4) T. Togawa, Y. Sato, Y. Tanaka, J. Peng, "Multi-Layered Disk Type of Electro-Rheological Braking Device for Small Mobile Robot," Proc. 11th International Symposium on Fluid Power HAKODATE 2020, OS2-02, Oct. 12-13, (2021). 査読有
- 5) M. Tono, Y. Tanaka, C. Tanuma, "Additive Printing System by Rotational Type of Tripod Parallel Mechanism," The 24th International Conference on Mechatronics Technology (ICMT2021), SF-000639, Virtual Conference, (2021). 査読有.
- 6) S. Sakama, Y. Tanaka, A. Kamimura, "Characteristics of Hydraulic and Electric Servo Motors," Actuators, Vol.11, Issue 1, (2022), DOI: 10.3390/act11010011. 査読有 Cover Story
- 7) Y. Tanaka, R. Suzuki, K. Edamura, S. Yokota, "Design and Fabrication of Micro Gripper Using Functional Fluid Power," Int. J. of Automation Technology, Vol.16, No.4, (in press), 査読有.

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

- 8) 田中豊, パラレルメカニズムを用いた立体物への加飾印刷装置, プラスチックス (日本プラスチック工業連盟誌), 2021 年 5 月号・特集「プラスチック加飾技術の現況」pp. 8-12, (2021).
- 9) 田中豊, 産業用ロボットに用いられる要素技術とその技術動向, 月刊トライボロジー, No. 406, 2021 年 6 月号・特集「産業機械」, pp. 38-42, (2021).

辻田 星歩

- 10) 辻田星歩, 金子雅直, “超高負荷軸流タービン直線翼列内の渦構造.” 法政大学情報メディア教育研究センター研究報告, Vol. 36, 31-36 (2021).

塚本 英明

- 1) H. Tsukamoto, “Microwave-enhanced consolidation of zirconia/ titanium functionally graded materials”, Materials Science & Engineering B, **274**, 115464 (2021). 査読有
- 2) H. Tsukamoto, “Tribological Characterization of Carbon Nanotube/ Aluminum Functionally Graded Materials Fabricated by Centrifugal Slurry Methods”, Journal of Composites Science, **5**, 254 (2021). 査読有
- 3) H. Tsukamoto, “Mechanical Behaviour of Shape Memory Alloy Fiber Reinforced Aluminium Matrix Composites”, Materials Today Communications, **29**, 102750 (2021). 査読有
- 4) K. Sudo, T. Kudo, H. Tsukamoto, “Examination of toughening mechanisms of zirconia fabricated by spark plasma sintering methods”, Key Engineering Materials, **907**, 124-129 (2021). 査読有
- 5) K. Fukui, H. Tsukamoto, “Fabrication of Zirconia/ 304 Stainless Steel Functionally Graded Materials using Centrifugal Slurry Methods and Spark Plasma Sintering”, Key Engineering Materials, **907**, 148-155 (2021). 査読有.
- 6) T. Okada, S. Kimura, G. Toma, H. Tsukamoto, “Enhancement of mechanical properties of carbon nanotube reinforced Al composites fabricated by spark plasma sintering using hot rolling techniques”, Materials Science Forum, **105**, 22-28 (2021). 査読有

佐藤 勉

- 1) S. Suzuki, S. Osada, D. Imamura, T. Sato, “New *Bacillus subtilis* Vector, pSS・, as Genetic Tool for Site-specific Integration and Excision of Cloned DNA, and Prophage Elimination”, J. Gen. Appl. Microbiol. (2022) in press. 査読有

曾和 義幸

- 1) M. I. Islam, J. H. Bae, T. Ishida, P. Ridone, J. Lin, M. J. Kelso, Y. Sowa, B. J. Buckley, M. A. B. Baker. Novel Amiloride Derivatives That Inhibit Bacterial Motility across Multiple Strains and Stator Types. J. Bacteriol., **203**, e0036721 (2021) 査読有
- 2) 木下佳昭, 曾和義幸, “蛍光イメージングで見えてきた大腸菌の異なる運動様式”, 生物物理, 61, 316-320 (2021) 査読有

山本 兼由

- 1) Y. Yamanaka, S. Aizawa, K. Yamamoto, “The *hdeD* Gene Represses the Expression of Flagella Biosynthesis via LrhA in *Escherichia coli* K-12”, J. Bacteriol. In press. (2021)

鳥飼 弘幸

- 1) K. Takeda, H. Torikai, “A novel hardware-oriented recurrent network of asynchronous CA neurons for a neural integrator”, IEEE Transactions on Circuits and Systems II, vol. 68, no. 8, pp. 2972-2976 (2021). 査読有
- 2) K. Takeda, H. Torikai, “Smooth Gait Transition in Hardware-Efficient CPG Model based on Asynchronous Coupling of Cellular Automaton Phase Oscillators”, Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE, vol. 12, no. 3, pp. 336-356 (2021). 査読有
- 3) K. Takeda, H. Torikai, “Two-tone distortion products in hardware-efficient cochlea model based on asynchronous cellular automaton oscillator”, IEICE Electronics Express, Volume 18, Issue 18, Pages 20210310 (2021). 査読有

渡邊 雄二郎

- 1) Y. Watanabe, N. Amitani, T. Yokoyama, A. Ueda, M. Kusakabe, S. Unami, Y. Odashima, “Synthesis of Mesoporous Silica from Geothermal Water”, Sci. Rep. 11, 23811 (2021). 査読有

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

- 2) 渡邊雄二郎, “ゼオライト複合体培地及びシートを使った葉物野菜の栽培技術” バイオインダストリー, 38[9], 18-26 (2021).

緒方 啓典

- 1) Z. Wang, Y. Li, J. Liu, T. Gui, G. Liu, M. Wang, H. Ogata, W. Gong, A.K. Vipin, G.J.H. Melvin, J. Ortiz-Medina, S. Morimoto, Y. Hashimoto, M. Terrones, M. Endo, “Microwave Plasma-Induced Growth of Vertical Graphene from Fullerene Waste Soot”, Carbon, **172**, 26-30(2021). 査読有

石垣 隆正

- 1) N. Tarutani, K. Katagiri, K. Inumaru, T. Ishigaki, “Size Effect of Hydroxide Nano-Building Blocks and Nonionic Block Co-Polymer Templates on the Formation of Ordered Mesoporous Structures”, J. Phys. Chem. B, **125**, 4883-4889 (2021). 査読有
- 2) N. Tarutani, R. Sato, W. Yamazaki, K. Katagiri, K. Inumaru, T. Ishigaki, “Interconnection of Organic-Inorganic Hybrid Nano-building Blocks towards Thermally Robust Mesoporous Structures”, Nanoscale., **13**, 11446-11454 (2021). 査読有
- 3) T. Ohsawa, T. Murakami, T. Hosaka, S. Ueda, T. Ishigaki, N. Ohashi, “Investigation of Temperature-Dependent Hard X-ray Photoemission Spectra on Au/Nb:SrTiO₃ Schottky Junctions”, J. Phys. Chem. C, **125**, 14836-14842 (2021). 査読有
- 4) N. Tarutani, R. Kato, T. Uchikoshi, T. Ishigaki, “Spontaneously Formed Gradient Chemical Compositional Structures of Niobium Doped Titanium Dioxide Nanoparticles Enhance Ultraviolet- and Visible-Light Photocatalytic Performance”, Sci. Rep., **11**, 15236_1-11 (2021). 査読有
- 5) N. Tarutani, Y. Honda, R. Hamakawa, T. Uchikoshi, T. Ishigaki, “Shell-Thickness Control of Hollow SiO₂ Nanoparticles through Post-Treatment using Sol-Gel Technique toward Efficient Water Confinement”, Colloids Surf. A, **629**, 127501_1-7 (2021). 査読有
- 6) C. Zhang, T. Uchikoshi, T. Ishigaki, “Effect of Crystalline Orientation on Photocatalytic Performance for Nb-doped TiO₂ Nanoparticles”, Adv. Powder Technol., **32**, 4149-4154 (2021). 査読有

明石 孝也

- 1) K. Kobayashi, K. Hirai, T. Uchikoshi, Y. Sakka, T. Akashi, T. S. Suzuki, “Production of Crystal-oriented Lanthanum Silicate Oxyapatite Ceramics with Anisotropic Electrical Conductivity and Thermal Expansion”, Open Ceramics, **6**, 100100 (2021). 査読有
- 2) H. Katayama, T. Katsumura, T. Akashi, Y. Tsutsumi, “Hydrogen Entry Behavior on Steel Materials Exposed to Wet-dry Cyclic Corrosive Environment Using Surface Potential Measurement”, ISIJ International, **61**, 1215-1221 (2021). 査読有
- 3) W. Ando, T. Akashi, H. Watanabe, “Carbon Nanotube Blackbody Grown on the Surface of Porous Ceramic Cavities”, Measurement: Sensors, **18**, 100203 (2021). 査読有
- 4) S. Shibuki, T. Akashi, H. Watanabe, “Effect of Catalyst-supporting Layer on Emissivity of Carbon Nanotubes Grown by Floating Catalyst Chemical Vapor Deposition”, Measurement: Sensors, **18**, 100227 (2021). 査読有

三島 友義

- 1) K. Shiojima, R. Matsuda, F. Horikiri, Y. Narita, N. Fukuhara, and T. Mishima, “Mapping of contactless photoelectrochemical etched GaN Schottky contacts using scanning internal photoemission microscopy --- difference in electrolytes ---”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. SC1059-1-3 (2022/2) DOI: 10.35848/1347-4065/ac4c6e 査読有
- 2) K. Mochizuki, N. Kaneda, K. Hayashi, H. Ohta, F. Horikiri, and T. Mishima, “Analysis of Step-Velocity-Dependent Concentration of Magnesium in GaN Based on Burton-Cabrera-Frank Theory and Step-Edge Segregation Model”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 60, p. 12803-1-4 (2021) 査読有
- 3) K. Shiojima, Y. Kawasumi, F. Horikiri, Y. Narita, N. Fukuhara, T. Mishima, and T. Shinohe, “Uniformity characterization of SiC, GaN, and α -Ga₂O₃ Schottky contacts using scanning internal photoemission microscopy”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 60, p. 108003-1-3 (2021/10) (2021) 査読有
- 4) K. Mochizuki, F. Horikiri, H. Ohta, and T. Mishima, “Possible influence of oxygen segregation on reducing

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S:さらに改善することができた、A:従来通り効果的に取り組むことができた、B:改善することができなかった。」を意味する。

specific surface energies for m-plane sides of nanopipes in GaN”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 60, p. 098002-1-3 (2021) 査読有

- 5) K. Mochizuki, H. Ohta, F. Horikiri, and T. Mishima, “Estimation of Shockley-Read-Hall Lifetime in Homoepitaxial n-GaN on Low-Dislocation-Density GaN Substrates Prepared by HVPE and M-3D”, phys. stat. sol. (b)., p. 2100215-1-7 (2021) 査読有
- 6) K. Mochizuki, F. Horikiri, H. Ohta, and T. Mishima, “Possible contribution of the Gibbs-Thomson effect to filling nanopipes in GaN homoepitaxial layers”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 60, p. 078001-1-3 (2021) 査読有

中村 俊博

- 1) T. Nakamura, T. Nishimura, K. Kuriyama, T. Nakamura, A. Kinomura “Gamma-ray induced photo emission from ZnO single crystal wafer: Comparison with GaN”, Solid State Commun., **336**, 114413 (2021). 査読有
- 2) T. Nakamura, T. Nishimura, K. Kuriyama, T. Nakamura, A. Kinomura, “Gamma-ray induced photo emission from GaN single crystal wafer”, Appl. Phys. Lett., **118**, 032106 (2021). 査読有

<学会発表>

御法川 学

<一般講演>

- 1) 吉永隼人, 御法川学, 三國恒文, “風量調整ダンバから発生する流体音に関する実験および数値解析”, 日本機械学会 環境工学部門 第31回環境工学総合シンポジウム2021 (2021年7月8日, オンライン).
- 2) 御法川学, “Trends of Recent Drone Logistics Services in Japan”, Aeronext Russia (ロシア・無人航空機フォーラム) (2021年12月9日, オンライン).

安田 彰

<一般講演>

- 1) 恩田耕太郎, 安田彰, “偶高調波ミキサを用いた周波数変換機能を持つマルチビット $\Delta\Sigma$ ADCの検討”, 電気学会電子回路研究会, ECT-021-020, (2021年3月6日, オンライン).
- 2) 大景脩志, 安田彰, “ISI シェーパを用いたデジタル直接駆動スピーカシステムについての研究”, 電気学会電子回路研究会, ECT-021-089, (2021年12月24日, オンライン).

田中 豊

<一般講演>

- 1) 俵 稜輔, 井上 優, 中島弘文, 田沼千秋, 田中 豊, “傾斜直動形パラレルメカニズムによる積層造形法の開発”, ロボティクス・メカトロニクス講演会2021 講演論文集, 2A1-D07, pp. 1-3 (2021年6月8日, オンライン).
- 2) 戸野愛深, 中島嵩哉, 田沼千秋, 田中 豊, “回転運動形パラレルメカニズムによる加飾印刷法の開発”, ロボティクス・メカトロニクス講演会2021 講演論文集, 2A1-D09, pp. 1-3 (2021年6月8日, オンライン).
- 3) 坂間清子, 田中 豊, 小寺康大, 北村佳彬, “旋回流を用いた油中気泡含有量の調整に関する研究”, 2021年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp. 67-69 (2021年6月25日, オンライン).
- 4) 外川貴規, 佐藤悠太, 田中 豊, 小形自律移動ロボットに搭載する機能性流体を用いた制動装置の開発ー搭載用電源の設計と動作シミュレーションー, 2021年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp. 36-38 (2021年6月24日, オンライン).
- 5) 田中 豊, 鈴木竜太, 枝村一弥, 横田眞一, “機能性流体パワーを用いたマイクログリッパの試作”, 日本機械学会2021年度年次大会講演論文集 DVD, No. 21-1, S117-02 (2021年9月7日, 千葉大学 オンライン).
- 6) 田中 豊, 岸優介, 駒屋耕大, 池田凱, 坂間清子, “油中気泡量の調整と作動油の剛性変化について”, 第26回フルードパワー国際見本市カレッジ研究発表展示コーナー論文集, pp. 7-8 (2021年10月6日, 東京ビッグサイト).
- 7) 井口ゆうか, 俵 稜輔, 田沼千秋, 戸野愛深, 田中 豊, “積層造形用傾斜直動案内形パラレルメカニズムの位置決め精度の検証”, 日本機械学会第20回機素潤滑設計部門講演会 (MDT2021), No. 21-61 (2021年12月7日 オンライン).

辻田 星歩

<一般講演>

- 1) 小田竜太郎, 辻田星歩, “超高負荷タービン直線翼列内の二次流れの前縁フィレットによる抑制効果”, 第49回日本ガスタービン学会定期講演会, B19 (2021年10月13-14日, Web開催).

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S」：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

- 2) 長谷部潤, 辻田星歩, “遷音速軸流タービン翼列の翼負荷分布が形状損失に与える影響”, 第49回日本ガスタービン学会定期講演会, B20 (2021年10月13-14日, Web開催).
- 3) 水村光太, 菅匠, 辻田星歩, “超高負荷軸流タービン直線翼列内の二次流れ低減に関する実験的研究(前縁フィレットの適用)”, 日本機械学会関東支部第28期総会・講演会, 15I18 (2022年3月14-15日, Web開催).
- 4) 坂井優希, 甲田匠, 辻田星歩, 馬場隆弘, 米村 淳, “ラジアルタービンのノズル内部流動の数値解析(スクロールのオーバーハング形状の影響)”, 日本機械学会関東支部第28期総会・講演会, 15I19 (2022年3月14-15日, Web開催).
- 5) 平本光, 橋本風央, 辻田星歩, 馬場隆弘, 米村 淳, “吹込みノズル装置による遠心圧縮機のサージングの抑制(高速回転域での吹込みの効果)”, 日本機械学会関東支部第28期総会・講演会, 15I21 (2022年3月14-15日, Web開催).

塚本 英明

<一般講演>

- 1) K. Fukui, H. Tsukamoto, “Fabrication of Zirconia/ 304 Stainless Steel Functionally Graded Materials Using Centrifugal Slurry Methods and Spark Plasma Sintering”, 2021 4th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2021), (2021. 8).
- 2) K. Sudo, T. Kudo, H. Tsukamoto, “Examination of Toughening Mechanisms of Zirconia Fabricated by Spark Plasma Sintering Methods”, 2021 4th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM 2021), (2021. 8.).
- 3) T. Okada, S. Kimura, G. Toma, H. Tsukamoto, “Enhancement of Mechanical Properties of Carbon Nanotube Reinforced Al Composites Fabricated by Spark Plasma Sintering Using Hot Rolling Techniques”, 2021 4th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM 2021), (2021. 8.).
- 4) H. Asami, S. Namigata, H. Tsukamoto, “Tensile Behaviour of Carbon Nanotube-Reinforced Magnesium Composites Fabricated by Spark Plasma Sintering”, 2021 4th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM 2021), (2021. 8.).
- 5) 塚本英明, “Ti-Ni系形状記憶合金連続繊維強化Al基複合材料の塑性異方性”, 第12回 日本複合材料会議JCCM-12, 2 pages (2021.3.).
- 6) 木村将吾, 塚本英明, “カーボンナノチューブ/アルミニウム複合材料の作製と機械的性質評価”, 第12回 日本複合材料会議JCCM-12, 2 pages (2021.3.).
- 7) 塚本英明, “カーボンナノチューブ/アルミニウム基傾斜機能材料の作製と評価”, 日本金属学会2021年春期講演大会 (2021. 3.).
- 8) 工藤智朗, 須藤景太, 塚本英明, “放電プラズマ焼結法により作製したジルコニアの高靱化メカニズムの検討”, 第46回日本複合材料学会シンポジウム (JSCM46), 2 pages (2021. 10.).
- 8) 福井海人, 塚本英明, “遠心カスラリー・放電プラズマ焼結法による $ZrO_2/SUS304$ 傾斜機能材料の作製と評価”, 第46回日本複合材料学会シンポジウム (JSCM46), 2 pages (2021.10.).
- 9) 岡田智晴, 木村将吾, 塚本英明, “放電プラズマ焼結と熱間圧延によるカーボンナノチューブ強化アルミニウム基複合材料の作製”, 第46回日本複合材料学会シンポジウム (JSCM46), 2 pages (2021.10.).

金子 智行

<一般講演>

- 1) S. Shiomi, M. Hayashi, T. Kaneko, “Motion response of *Chlamydomonas*-containing giant liposomes to optical signals”, 第59回日本生物物理学会年会, 2-10-1403, (2021年11月25日~27日, オンライン).
- 2) M. Hayashi, M. Hayakawa, T. Kaneko, “Motion control of *E. coli*-containing giant liposome using environmental oxygen concentration”, 第59回日本生物物理学会年会, 2-10-1748, (2021年11月25日~27日, オンライン).
- 3) K. Kito, N. Tadokoro, M. Hayashi, T. Kaneko, “High-throughput cardiotoxicity detection system for simultaneously analysis of 64 samples”, 第59回日本生物物理学会年会, 3-09-1342, (2021年11月25日~27日, オンライン).

佐藤 勉

<一般講演>

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

- 1) 栗原伸輝, 佐藤勉, 今村大輔, “枯草菌孢子形成期における SpoIIR のシグナル伝達メカニズム”, グラム陽性菌ゲノム機能会議, (P-14) (2021 年 8 月 30-31 日, オンライン・東京大主催).
- 2) 菅野貴史, 茶谷朋哉, 鈴木祥太, 細谷茂生, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌ファージの相同組換えによる溶原化と誘発”, グラム陽性菌ゲノム機能会議, (P-15) (2021 年 8 月 30-31 日, オンライン・東京大主催).
- 3) 大久保優, 伊藤光瑠, 河原光辰, 高橋由紀子, 岡本尚, 仁木宏典, 細谷茂生, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌 *sigK* 再編成に関与する新規溶原性ファージの機能解析”, ファージ研究会, (A-6) (2021 年 9 月 9-10 日, オンライン・法政大主催).
- 4) 菅野貴史, 茶谷朋哉, 鈴木祥太, 細谷茂生, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌ファージの相同組換えによる溶原化と誘発”, ファージ研究会, (A-7) (2021 年 9 月 9-10 日, オンライン・法政大主催).
- 5) 小山隼, 高知聡, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌内で競合する類縁の溶原性ファージ”, 微生物研究会, (P-32) (2021 年 11 月 13 日, オンライン・埼玉大主催).
- 6) 渡辺理人, 清水雄治, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌に溶原化するプラスミド領域を含む新規ファージの単離・解析”, 微生物研究会, (P-33) (2021 年 11 月 13 日, オンライン・埼玉大主催).
- 7) 菅野貴史, 茶谷朋哉, 鈴木祥太, 細谷茂生, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌ファージの相同組換えによる溶原化と誘発”, 日本ゲノム微生物学会年会, (2022 年 3 月 2-4 日, オンライン・立教大主催).
- 8) 佐藤勉, “宿主とファージが利用する部位特異的組換え機構”, 日本細菌学会年会・シンポジウム, (06-6) (2022 年 3 月 29-31 日, オンライン・東京女子医大主催).

曾和 義幸

<一般講演>

- 1) 石田翼, 吉多美祐, 南野徹, 曾和義幸, 大腸菌 Flil は低負荷領域でべん毛モーターの回転を支援する, 第 1 回 発動分子科学研究会. 2021.6.11 オンライン.
- 2) 石田翼, 吉多美祐, 南野徹, 曾和義幸, 大腸菌 Flil は低負荷条件下でべん毛モーターの回転速度を調節する, 第 17 回 21 世紀大腸菌研究会. 2021.8.20 オンライン.
- 3) 田島寛隆, 三浦勇輝, 西川正俊, 曾和義幸, 川岸郁朗, 周べん毛モーターと極べん毛モーターの回転方向制御の違い, 第 17 回 21 世紀大腸菌研究会. 2021.8.20 オンライン.
- 4) 榎原賢一朗, 山崎萌, 山本健太郎, 田島寛隆, 西川正俊, 曾和義幸, 川岸郁朗, センサーキナーゼ蛋白質 BaeS は細胞内インドールを感知するのか?, 第 17 回 21 世紀大腸菌研究会. 2021.8.20 オンライン.
- 5) T. Tajima, M. Nishikawa, Y. Miura, Y. Sowa, I. Kawagishi, Difference in cooperativity of the rotational control between the motors of polar and peritrichous flagella, 第 59 回日本生物物理学会 2021.11.25-27 オンライン.
- 6) K. Kashihara, H. Tajima, M. Nishikawa, Y. Sowa, I. Kawagishi, Heterotrimer formation of MdtB and MdtC, transporter components of the bacterial xenobiotic efflux complex, 第 59 回日本生物物理学会 2021.11.25-27 オンライン.
- 7) A. Inoue, N. Ito, H. Tajima, M. Nishikawa, Y. Sowa, I. Kawagishi, Chemotaxis receptor clusters in the lateral membrane region of *Escherichia coli* cells, 第 59 回日本生物物理学会 2021.11.25-27 オンライン.

水澤 直樹

<一般講演>

- 1) 篠田稔行, 棚瀬元貴, 菅原佑斗, 遠藤嘉一郎, 輦達也, 沈建仁, 神保晴彦, 沈 建仁, 和田 元, 水澤直樹, “ホスファチジルグリセロール (PG714) と相互作用する D1-R140 および D2-T231 の部位特異的置換が光化学系 II 複合体のアクセプターとドナーの両サイドに与える影響”, 第 63 回日本植物生理学会年会, 2022 年 3 月 22 日~3 月 24 日 (オンライン開催)

鳥飼 弘幸

<一般講演>

- 1) S. Komaki, K. Takeda, H. Torikai, “A novel asynchronous sequential logic model of central pattern generator for quadruped robot: systematic design and efficient implementation,” IEEE-INNS 2021 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN2021), (2021 年 7 月, オンライン).
- 2) K. Nakata, H. Torikai, “Analysis of time series classification of a multi-layer reservoir neural network based on asynchronous cellular automaton neurons with transmission delays”, The 17th IEEE International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications (2021 年 9 月, オンライン及び Catania,

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

Italy).

- 3) N. Horie, H. Torikai, “A novel hardware-efficient asynchronous cellular automaton model of tumor immunotherapy and its FPGA implementation”, The 17th IEEE International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications (2021年9月, オンライン及びCatania, Italy).
- 4) I. Kubota, H. Torikai, “A Novel Hardware-Efficient Cochlea Model based on Asynchronous Cellular Automaton Dynamics: Two-tone Suppression and FPGA Implementation”, The 17th IEEE International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications (2021年9月, オンライン及びCatania, Italy).

渡邊 雄二郎

<招待講演>

- 1) 渡邊雄二郎, “精密農業を支えるスマートマテリアル～ゼオライトを用いた低環境負荷型培地の開発～”, 第64回粘土科学討論会, (S4) (2021年9月14日, オンライン).

<一般講演>

- 1) 田村堅志, 川名正悟, 渡邊雄二郎, 佐久間博, 端健二郎, 山岸皓 “湿式処理による風化黒雲母からのセシウム脱離”, 第9回環境放射能除染学会 (S3-4) (2020年9月3日, オンライン開催)
- 2) 森山里咲, 田村堅志, 渡邊雄二郎 “アルカリ水熱処理によるポルサイト合成におけるカチオン種の影響”, 第9回環境放射能除染学会 (P1-04) (2020年9月3日, オンライン開催)
- 3) 田村大二郎, 渡邊雄二郎, “Ca²⁺型ゼオライトを使用したリン回収技術の検討”, 第58回下水道研究発表会, (N-9-2-1) (2021年8月18日, ATC, 大阪市).
- 4) 森山里咲, 金田健, 田村堅志, 渡邊雄二郎, “セシウム量の異なるアルカリ水溶液を用いたポルサイトの合成とその溶液及び熱安定性評価”, 第10回環境放射能除染学会, (P1-7) (2021年8月25日, オンライン).
- 5) 田岡奈那子, 森山里咲, 田村堅志, 渡邊雄二郎, “アルカリ水熱処理法によるポルサイト表面の水酸アパタイト被覆”, 第10回環境放射能除染学会, (P1-8) (2021年8月25日, オンライン).
- 6) 河野竜輝, 井上紗綾子, 佐久間博, 端健二郎, 渡邊雄二郎, 小暮敏博, 田村堅志, “汚染土壌におけるセシウム吸着安定化機構の考察”, 第10回環境放射能除染学会 (P2-4) (2021年8月25日, オンライン).
- 7) 田村堅志, ゴインエイ, 加門真純, 井伊伸夫, 渡邊雄二郎, “層状複水酸化物/高分子複合繊維の調製とフィルター応用” 第64回粘土科学討論会, (B14) (2021年9月15日, オンライン).
- 8) 河野竜輝, 田村堅志, 渡邊雄二郎, 森本和也, 加門真純, “イモゴライトナノフィラーの調製と特性評価”, 第64回粘土科学討論会, (P10) (2021年9月16日, オンライン).
- 9) 網谷直樹, 上田晃, 横山拓史, 渡邊雄二郎, “地熱水を用いたメソポーラスシリカの合成におけるpHの影響”, 第11回CSJ化学フェスタ, (P5-095) (2021年10月20日, オンライン).
- 10) 張煦, 福岡透, 金田健, 渡邊雄二郎, “珪藻土のゼオライト化とその水浄化材料としての評価”, 第11回CSJ化学フェスタ, (P5-096) (2021年10月20日, オンライン).
- 11) 渡邊雄二郎, 安藤光輝, 森山里咲, 金田健, 田村堅志, “ゼオライトを用いた福島土壌中の放射性セシウムの回収と固定化”, 第35回日本イオン交換研究発表会, (OI-07) (2021年10月21日, 西日本総合展示場, 北九州市).
- 12) 堀川美香, 那須絵里夏, 田村堅志, 中島靖, 渡邊雄二郎, “Ca-Al系及びMg-Al系層状複水酸化物を用いた炭酸ガスの固定化”, 第35回日本イオン交換研究発表会, (PI-22) (2021年10月21日, 西日本総合展示場, 北九州市).
- 13) 赤川達哉, 網谷直樹, 上田晃, 横山拓史, 渡邊雄二郎, “地熱水を用いたメソポーラスシリカの合成におけるケイ酸の状態の影響”, 日本地熱学会令和3年学術講演会 (P05) (2021年10月27日, 東北大学青葉山新キャンパス, 仙台市).
- 14) 金田健, 松本泰治, 渡邊雄二郎, “A型ゼオライトを用いた硫黄含有ソーダライトの合成”, 第143回無機マテリアル学会, (24) (2021年11月11日, オンライン).

緒方 啓典

<一般講演>

- 1) Y. Abe, H. Ogata, “Effect of dispersant on supported state and electrocatalytic properties of Pt nanoparticles on single-walled carbon nanotubes”, The 61st Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2021年9月1日, ポスター発表, オンライン開催).
- 2) S. Numata, H. Ogata, “One-step synthesis of Mo₂C composite film on Mo substrate and evaluation of HER catalytic activities”, The 61st Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2021年9月1日, ポスター発表, オンライン開催).

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S:さらに改善することができた、A:従来通り効果的に取り組むことができた。B:改善することができなかった。」を意味する。

- 3) T. Yoda, H. Ogata, “Synthesis and properties of fluorescent carbon quantum dots using lignin”, The 61st Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2021 年 9 月 1 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 4) 依田隆暉, 緒方啓典, “アルカリリグニンをを用いた蛍光性カーボン量子ドットの合成”, 2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 (2021 年 9 月 11 日, 口頭発表, オンライン開催).
- 5) 綿貫友大, 菊池慶太郎, 松井優樹, 緒方啓典, “c 軸方向に空間制御されたハロゲン化鉛ペロブスカイト単結晶薄膜の作成および評価”, 2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 (2021 年 9 月 12 日, 口頭発表, オンライン開催).
- 6) 松井優樹, 菊池慶太郎, 綿貫友大, 緒方啓典, “ハロゲン化銅ペロブスカイト化合物薄膜の構造と物性評価”, 2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 (2021 年 9 月 22 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 7) 菊池慶太郎, 松井優樹, 綿貫友大, 緒方啓典, “貧溶媒添加法による Bi 系複合アニオンペロブスカイト化合物薄膜の構造制御と物性評価”, 2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 (2021 年 9 月 22 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 8) 井手克, 大塚祐一郎, 中村雅哉, 政井英司, 緒方啓典, “バイオマス由来分子を用いた非対称ドナーとの電荷移動塩の合成と物性評価”, 第 15 回分子科学討論会, (2021 年 9 月 21 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 9) 依田隆暉, 緒方啓典, “リグニンをを用いた蛍光性カーボン量子ドットの作製および光学的性質”, 第 66 回リグニン討論会 (2021 年 11 月 4 日, 口頭発表, オンライン開催).
- 10) 井手克, 大塚祐一郎, 中村雅哉, 政井英司, 緒方啓典, “2-pyrone-4,6-dicarboxylic acid を用いた非対称ドナーを有する電荷移動塩の合成と物性評価”, 第 66 回リグニン討論会 (2021 年 11 月 5 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 11) 手塚太一, 緒方啓典, “化学修飾されたアルカリリグニンの金属イオン吸着特性”, 第 66 回リグニン討論会 (2021 年 11 月 5 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 12) Y. Matsui, T. Watanuki, K. Kikuchi, H. Ogata, “Evaluation of Structure and Optoelectrical Properties of Copper Halide Perovskite Films”, 2021 MRS Fall Meeting (2021 年 12 月 8 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 13) T. Watanuki, K. Kikuchi, Y. Matsui, H. Ogata, “Fabrication and Characterization of Structurally Controlled Lead Halide Perovskite Single Crystal Thin Films for Optoelectronics”, 2021 MRS Fall Meeting (2021 年 12 月 8 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 14) K. Kikuchi, Y. Matsui, T. Watanuki, H. Ogata, “Structural Control and Evaluation of Bismuth-Based Mixed Perovskite Films for Optoelectronic Applications”, 2021 MRS Fall Meeting (2021 年 12 月 9 日, 口頭発表, オンライン開催).
- 15) M. Ide, E. Masai, Y. Otsuka, M. Nakamura, H. Ogata, “Synthesis and characterization of biomass-derived charge-transfer salts using asymmetric donor molecules with tetrathiafulvalene structure”, 2021 MRS Fall Meeting (2021 年 12 月 9 日, ポスター発表, オンライン開催).
- 16) 依田隆暉, 緒方啓典, “リグニンをを用いたカーボン量子ドットの作製および物性”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (2021 年 12 月 14 日, 口頭発表, ハイブリッド開催 (横浜市, パシフィコ横浜)).
- 17) 道下理加, 緒方啓典, “グラファイト状窒化炭素を用いた複合体の光触媒活性について”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (2021 年 12 月 14 日, 口頭発表, ハイブリッド開催 (横浜市, パシフィコ横浜)).
- 18) 太田航大朗, 緒方啓典, “ジュールアニール及びドーピングによる単層カーボンナノチューブ薄膜の熱電特性制御”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (2021 年 12 月 14 日, 口頭発表, ハイブリッド開催 (横浜市, パシフィコ横浜)).
- 19) 阿部雄帆, 緒方啓典, “単層カーボンナノチューブを電極に用いた直接型メタノール燃料電池における白金系触媒担持法の検討”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (2021 年 12 月 14 日, 口頭発表, ハイブリッド開催 (横浜市, パシフィコ横浜)).
- 20) 沼田駿佑, 緒方啓典, “マイクロ波プラズマ CVD 法により基板上に合成した遷移金属炭化物/ナノカーボン複合膜の HER 触媒活性”, 第 31 回日本 MRS 年次大会 (2021 年 12 月 14 日, 口頭発表, ハイブリッド開催 (横浜市, パシフィコ横浜)).
- 21) M. Ide, E. Masai, Y. Otsuka, M. Nakamura, H. Ogata, “Synthesis and characterization of biomass derived charge transfer salts with asymmetric donor molecules”, The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021), 2021 年 12 月 18 日, ポスター発表, オンライン開催.

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S: さらに改善することができた、A: 従来通り効果的に取り組むことができた。B: 改善することができなかった。」を意味する。

- 22) T. Yoda, H. Ogata, “Synthesis and properties of woody biomass carbon quantum dots using woody biomass”, The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021(PacificChem2021), 2021 年 12 月 19 日, 口頭発表, オンライン開催.
- 23) H. Ogata, T. Watanuki, K. Kikuchi, T. Nishimura, “Effect of low energy ion irradiation on the optoelectronic properties of lead halide perovskite films”. The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021(PacificChem2021), 2021 年 12 月 20 日, 口頭発表, オンライン開催.
- 24) 菊池慶太郎, 松井優樹, 綿貫友大, 緒方啓典, “Bi 系複合アニオンペロブスカイト化合物薄膜の構造制御と物性評価”, 2022 年第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022 年 3 月 23 日, ポスター発表, ハイブリッド開催(青山学院大学相模原キャンパス+オンライン).
- 25) 松井優樹, 菊池慶太郎, 綿貫友大, 緒方啓典, “” Hot cast 法による $(C_6H_5CH_2NH_3)_2CuX_4$ 薄膜の作成と物性評価”, 2022 年第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022 年 3 月 23 日, ポスター発表, ハイブリッド開催(青山学院大学相模原キャンパス+オンライン).
- 26) 綿貫友大, 菊池慶太郎, 松井優樹, 緒方啓典, “空間制御逆温度結晶化法によるハロゲン化鉛ペロブスカイト単結晶薄膜の物性評価”, 2022 年第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022 年 3 月 23 日, ポスター発表, ハイブリッド開催(青山学院大学相模原キャンパス+オンライン).
- 27) 依田隆暉, 緒方啓典, “セルロースを用いた蛍光性カーボン量子ドットの合成と物性評価”, 2022 年第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022 年 3 月 24 日, 口頭発表, ハイブリッド開催(青山学院大学相模原キャンパス+オンライン).

石垣 隆正

<一般講演>

- 鈴木大雅, 小安智士, 樽谷直紀, 打越哲郎, 石垣隆正, “メカノケミカル法により Nb 添加した TiO_2 粉末の相転移挙動と光触媒活性”, 粉体粉末冶金協会 2021 年度春季大会, 3-4A (2021 年 6 月 1~3 日, オンライン).
- 小安智士, 八幡篤弥, 佐藤瑞夏, 澤田峻一郎, 樽谷直紀, 石垣隆正, “無水ゾルゲル法によるバナジウムドーブ酸化チタンの合成と光触媒活性”, 無機マテリアル学会第 142 回学術講演会, (7) (2021 年 6 月 3 日, オンライン).
- T. Ishigaki, T. Kanemaru, A. Watanabe, “Influence of H_2O_2 Addition on Phase Formation in Mn-doped TiO_2 Nanoparticles Prepared by Laser Ablation in Aqueous Solutions”, 6th Int. Conference on Advanced Nanoparticle Generation & Excitation by Lasers in Liquids, (2021 年 6 月 17 日, オンライン).
- 小安智士, 北村香純, 石垣隆正, “液相レーザーアブレーション法による炭酸カルシウム粒子の合成と pH の影響”, 日本セラミックス協会第 34 回秋季シンポジウム, 2G08 (2021 年 9 月 2 日, オンライン).
- 小安智士, 是澤佳織, 石垣隆正, “ヒートアップ法による $CuInS_2$ 量子ドットの合成と光学特性”, 応用物学会 2021 年秋季学術講演会, 13p-N323-3 (2021 年 9 月 13 日, オンライン).
- 村上大晟, 大澤健男, 石垣隆正, 大橋直樹, “Pt/Nb:SrTiO₃ ショットキー接合の巨大抵抗変化における Pt 電極への不純物添加効果”, 応用物学会 2021 年秋季学術講演会, 12p-S203-3 (2021 年 9 月 12 日, オンライン).
- 村上大晟, 大澤健男, 石垣隆正, 大橋直樹, “Pt/Nb:SrTiO₃ ショットキー接合の抵抗スイッチングにおける Pt 電極への不純物添加効果”, 第 41 回電子材料研究討論会, P33 (2021 年 11 月 5 日, オンライン).
- 小安智士, U. Abeyruwan, 石垣 隆正, 大澤健男, 大橋直樹, “六角板状酸化亜鉛粒子を用いた擬単結晶薄膜の作製と評価”, 第 41 回電子材料研究討論会, P37 (2021 年 11 月 5 日, オンライン).
- 鈴木大雅, 小安智士, 樽谷直紀, 打越哲郎, 石垣隆正, “Nb 添加 TiO_2 の光触媒活性に対する高温アニールの影響”, 無機マテリアル学会第 143 回学術講演会, (6) (2021 年 11 月 10 日, オンライン).
- T. Ohsawa, T. Murakami, S. Ueda, T. Ishigaki, N. Ohashi, “Investigating Temperature Dependence of Resistive Switching and Photoemission Spectroscopy in Pt/Nb:SrTiO₃ Heterojunctions”, MRM2021 Materials Research Meeting, D5-010-0 (2021 年 12 月 16 日, パシフィコ横浜, 横浜市).
- T.K.N. Nguyen, T. Uchikoshi, S. Matsuyama, T. Ishigaki, H. Fudouzi, “Rapid Fabrication of Polystyrene Colloidal Crystal Assisted by Electrophoretic Force”, MRM2021 Materials Research Meeting, H3-07-08 (2021 年 12 月 14 日, パシフィコ横浜, 横浜市).
- 鈴木大雅, 小安智士, 樽谷直紀, 打越哲郎, 石垣隆正, “ニオブ添加アナターゼ・ルチル混相酸化チタンの光触媒活性”, 第 60 回セラミックス基礎科学討論会, 1B14 (2022 年 1 月 8 日, 熊本大学, 熊本市).

杉山 賢次

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S:さらに改善することができた、A:従来通り効果的に取り組むことができた、B:改善することができなかった。」を意味する。

＜一般講演＞

- 1) 木下広太郎, 杉山賢次, “星型ポリカプロラクトンの熱挙動に与える末端基の効果”, 第70回高分子討論会, 3Pb004 (2021年9月8日, 東京理科大学葛飾キャンパス, オンライン).
- 2) 松田美波, 杉山賢次, “鎖末端にクマリン基を有する星型ポリ乳酸の合成と可逆的架橋反応”, 第70回高分子討論会, 3Pa003 (2021年9月8日, 東京理科大学葛飾キャンパス, オンライン).
- 3) 親見武尊, 田村大河, 杉山賢次, “ポリ[メタクリル酸2-(N,N-ジメチルアミノ)エチル]を含む両親媒性3元トリブロック共重合体の合成と溶液挙動”, 第70回高分子討論会, 2Pa005 (2021年9月7日, 東京理科大学葛飾キャンパス, オンライン).
- 4) 遠藤敦彦, 橋本理沙, 杉山賢次, “オリゴフルオレン鎖を含む Rod-g-Coil 共重合体の合成と蛍光特性”, 第70回高分子討論会, 2Pb004 (2021年9月7日, 東京理科大学葛飾キャンパス, オンライン).
- 5) 真鍋航太, 杉山賢次, “パーフルオロヘプチル基を有する環状 PCL の合成と表面構造解析”, 第70回高分子学会年次大会, 3Pd028 (2021年5月28日, オンライン).

明石 孝也

＜一般講演＞

- 1) 小林遼, 片山英樹, 明石孝也, “鉄鋼材料の耐食性評価へのハイパースペクトル解析の適用”, 材料と環境 2021, A-207 (2021年5月19日-21日, オンライン開催).
- 2) W. Ando, T. Akashi, H. Watanabe, “Carbon Nanotube Blackbody Grown on the Surface of Porous Ceramic Cavities”, XXIII IMEKO World Congress, A00064, (2021年8月30日-9月3日, オンライン開催).
- 3) S. Shibuki, T. Akashi, H. Watanabe, “Effect of Catalyst-supporting layer on Emissivity of Carbon Nanotubes Grown by Floating Catalyst Chemical Vapor Deposition”, XXIII IMEKO World Congress, A00066, (2021年8月30日-9月3日, オンライン開催).
- 4) 安藤 渉, 明石孝也, 渡辺博道, “多孔質 Si 基材表面に製膜したカーボンナノチューブ黒体”, 第42回日本熱物性シンポジウム, C332, (2021年10月25日-27日, オンライン開催).
- 5) 洪水創平, 渡辺博道, 明石孝也, “浮遊触媒化学蒸着法により成長させたカーボンナノチューブの放射率に対する触媒担持層の影響”, 第42回日本熱物性シンポジウム, C333, (2021年10月25日-27日, オンライン開催).
- 6) K. Kawazoe, T. Akashi, “Thermal cyclic oxidation resistance of SiC/ZrSiO₄ composite porous materials prepared by a flash sintering technique”, 第31回日本MRS年次大会, E-014-001, (2021年12月13日-15日, オンライン開催).
- 7) 梶優介, 明石孝也, “ゾル滴下電気泳動堆積法による高炭素クロム軸受鋼へのセリア分散イットリア部分安定化ジルコニア膜の形成”, 第60回セラミックス基礎科学討論会, 2B-11, (2022年1月8日-9日, 熊本大学, 熊本市).

三島 友義

＜招待講演＞

- 1) 宇佐美茂佳, 清水渉, 三船浩明, 今西正幸, 滝野淳一, 隅智亮, 岡山芳央, 太田博, 三島友義, 丸山美帆子, 吉村政志, 秦雅彦, 伊勢村雅士, 森勇介, “OVPE 法による超低抵抗・高品質 GaN 結晶成長とそのデバイス応用”, 日本結晶成長学会 第13回ナノ構造エピタキシャル成長講演会、リジェール松山&オンライン開催、2021/12/2-4.
- 2) T. Mishima, H. Ohta, N. Asai, Y. Narita, and F. Horikiri, “High Breakdown Voltage Vertical-Structure GaN p-n Junction Diodes”, International Conference on Materials and Systems for Sustainability (ICMaSS2021) On-line/Nagoya, 2021/11/4-6.
- 3) Y. Otoki, H. Fujikura, S. Fujio, T. Yoshida, M. Shibata, Y. Narita, T. Kimura, F. Horikiri, H. Ohta, T. Mishima, “Recent material technologies for GaN on GaN power devices”, Epitaxy on 2D materials for layer release and their applications (MIT Workshop), On-line/Boston, 2021/6/28-30.

＜一般講演＞

- 1) 望月和浩, 堀切文正, 太田博, 三島友義, “GaN ナノパイプ m 面側面への酸素偏析が表面エネルギーを減じる可能性”, 第69回応用物理学会春期学術講演会、オンライン開催、2022/3/22-26.
- 2) 安井 悠人, 堀切 文正, 成田 好伸, 福原 昇, 三島 友義, 今林 弘毅, 塩島 謙次, “電圧印加界面顕微光応答法による n-GaN ショットキー接触の電界の二次元評価”, 第69回応用物理学会春期学術講演会、オンライン開催、

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S:さらに改善することができた、A:従来通り効果的に取り組むことができた。B:改善することができなかった。」を意味する。

2022/3/22-26.

- 3) K. Mochizuki, F. Horikiri, H. Ohta, and T. Mishima, "Models for Impurity Incorporation during Vapor-Phase Epitaxy", The 13th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ECSCRM 2020-2021) On-line/ Tours. France, 2021/11/24-28.
- 4) 望月和浩, 堀切文正, 太田博, 三島友義, "GaN ホモエピタキシャル成長中ナノパイプ閉塞への Gibbs-Thomson 効果の寄与の可能性", 第 82 回応用物理学会秋期学術講演会、オンライン開催、2021/9/10-13.
- 5) 太田博, 浅井直美, 望月和浩, 堀切文正, 成田好伸, 三島友義, "高濃度 Ge ドープ GaN 基板による p-n 接合ダイオードの低オン抵抗化Ⅱ～ 順方向電流アノード電極径依存の低減 ～", 第 82 回応用物理学会秋期学術講演会、オンライン開催、2021/9/10-13.
- 6) 望月和浩, 堀切文正, 太田博, 三島友義, "M-3D 基板上 n 型 GaN 層における非発光再結合寿命及び実効転位半径", 第 82 回応用物理学会秋期学術講演会、オンライン開催、2021/9/10-13.
- 7) 塩島謙次, 川角優斗, 堀切文正, 福原昇, 三島友義, 四戸孝, "界面光顕微鏡法による SiC、GaN、a-Ga₂O₃ ショットキー接触の均一性の評価", 第 82 回応用物理学会秋期学術講演会、オンライン開催、2021/9/10-13.
- 8) K. Shiojima, R. Matsuda, F. Horikiri, Y. Narita, N. Fukuhara, and T. Mishima, "Mapping of Contactless Photoelectrochemical Etched GaN Schottky Contacts Using Scanning Internal Photoemission Microscopy --- Difference in Electrolytes ---", 2021 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2021), Web On-line, 2021/6/6-9.
- 9) K. Mochizuki, H. Ohta, F. Horikiri, and T. Mishima, "Estimation of Shockley-Read-Hall Lifetime in Homoepitaxial n-GaN on Low-Dislocation-Density GaN Substrates Prepared by HVPE and M-3D", Compound Semiconductor Week 2021, Online/Stockholm, 2021/5/9-13.
- 10) H. Ohta, N. Asai, T. Yoshida, F. Horikiri, Y. Narita, T. Mishima, "Impact of Reducing Dislocation Density in GaN Substrate on Forward and Reverse Characteristics of Vertical p-n Junction Diodes", Compound Semiconductor Week 2021, Online/Stockholm, 2021/5/9-13.

中村 俊博

<招待講演>

- 1) T. Nakamura, N. Koshida, "Facile Formation of Luminescent Colloidal Silicon Quantum Dots from Porous Silicon", 239th ECS Meeting with IMCS (2021 年 5 月 30 日, オンライン開催) .

<一般講演>

- 1) 樋口貴之, 越田 信義, 中村俊博, "多孔質シリコンの低温加熱粉碎法により作製した Si ナノ結晶コロイドの発光色制御", 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N403-13 2021 年 9 月 10 日, オンライン開催) .
- 2) 鈴木涼太, 中村俊博, "酸化亜鉛単結晶基板上に形成したラフネス構造からのランダムレーザーの発振", 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13a-S201-4 2021 年 9 月 13 日, オンライン開催) .
- 3) 井上應理, 中村俊博, "液中レーザーアブレーションによる SrAl₂O₄:Eu²⁺蛍光体粒子の作製", 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N305-3 2021 年 9 月 10 日, オンライン開催)
- 4) 國吉景介, 岡田紘治, 鯉沼 祐伍, 越田 信義, 中村俊博, 笠原崇史, "Si 量子ドットコロイドを用いた薄型溶液系 EL デバイスの開発", 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13p-N323-4 2021 年 9 月 13 日, オンライン開催) .

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

- ・研究所HP：研究所報告 (<https://www.hosei.ac.jp/nano/>)
- ・掲載誌の目次、学会開催資料。

3.1③研究成果に対する社会的評価（書評・論文等）2021年度1.1③に対応

※研究所（センター）がこれまでに発行した刊行物に対する 2021 年度に書かれた書評（刊行物名、件数等）や 2021 年度に引用された論文（論文タイトル、件数等）、掲載コンテンツダウンロード件数、表彰・受賞歴等の詳細を記入。なお、研究所（センター）に該当するものがない場合は、研究所員によるものを含めることが出来る。但し、この場合は研究所の研究領域に関係するものとする。

ニュースリリース

- ・2021 年 8 月 2 日に「メカノケミカル法を用い、精密に光触媒を合成するプロセスを開発－環境低負荷で簡便なプロセスによる可視光活性光触媒の合成を実現－」を、ニュースリリース発信した。

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

学術雑誌の表紙掲載

- ・2021年4月23日に米国化学会発行の学術雑誌である The Journal of Physical Chemistry B に掲載された論文「Size Effect of Hydroxide Nano-Building Blocks and Nonionic Block Co-Polymer Templates on the Formation of Ordered Mesoporous Structures」の内容が同誌の CoverArt として掲載された。
- ・2022年1月5日にMDPI社発行のオープンアクセスジャーナルである Actuator 誌に掲載された論文、「Characteristics of Hydraulic and Electric Servo Motors」の内容を描いた図が同誌のカバーストーリーとして掲載された。

受賞

- ・2021年8月31日に、グラム陽性細菌ゲノム機能会議における大学院生の発表「枯草菌ファージの相同組換えによる溶原化と誘発」が、『優秀ポスター発表賞』を受賞。
- ・2021年6月11日に、第1回発動分子科学研究会における大学院生の発表「大腸菌 FlhL は低負荷領域でべん毛モーターの回転を支援する」が、『優秀ポスター賞』を受賞。
- ・2021年8月20日に、第17回21世紀大腸菌研究会における大学院生の発表「大腸菌 FlhL は低負荷条件下でべん毛モーターの回転速度を調節する」が、『ポスター発表賞』を受賞。
- ・2021年8月に、2021 4th International Conference on Advanced Composite Materials における大学院生の発表「Fabrication of Zirconia/ 304 Stainless Steel Functionally Graded Materials Using Centrifugal Slurry Methods and Spark Plasma Sintering」が、『Best Presentation Award』を受賞。
- ・2021年10月13日に、11th JFPS Symposium における兼担所員の発表「Control of Air Bubble Content in Working Oil by Swirling Flow」が Global Fluid Power Society Best Paper Award を受賞。

招待講演

- ・国内学会：2件、国際学会：3件

センター員が学術雑誌に掲載した論文の引用件数（文献データベース SCOPUS により調査した 2021 年の引用件数）
1,759 件

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

- ・法政大学HP：お知らせ「メカノケミカル法を用い、精密に光触媒を合成するプロセスを開発－環境低負荷で簡便なプロセスによる可視光活性光触媒の合成を実現－」（<https://www.hosei.ac.jp/info/article-20210728110322/>）
- ・掲載誌の目次、学会開催資料。
- ・SCOPUS のウェブサイト (<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>)

3.1④研究所（センター）に対する外部からの組織評価（第三者評価等）2021年度1.1④に対応

※2021年度に外部評価を受けている場合には概要を記入。外部評価を受けていない場合については、現状の取り組みや課題、今後の対応等を記入。

4年間のグリーンソサエティープロジェクトの終了にあたり、2022年3月に外部評価委員に依頼して、第三者評価を受けた。評価委員（敬称略）：吉田和弘（東京工業大学／科学技術創製研究院 教授）、重岡成（近畿大学／附属農場 農場長・特任教授・評議員）、真庭豊（神奈川大学／工学研究所 客員教授）。

評価報告のまとめ

1. 研究目標

- ・よく考えられている。

社会に強く要請されているグリーンソサエティーを実現するための研究目標を設定したもので、妥当なものと評価する。様々な大きさ・階層の3次元（3D）構造体を作り、現代社会が直面する重要課題に挑戦する興味深い研究プロジェクトである。持続可能な社会形成を大目標として、エネルギーや環境問題、そして持続可能な循環型社会の創出を目指すものであり、基礎、応用および実学的な研究視点から推進できる目標設定となっている。特に、個々のテーマにおいて、新規性・先進性そして独自性も認められる研究内容となっており、評価に値する。

2. マネジメント（研究組織、基本テーマ間連携、外部との共同研究の有効性）

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

- ・よく考えられている。

多岐にわたる分野の教員を兼任研究員とし、研究分野を「AdditiveManufacturing」、「BiologicallyMediated (inspired) Control」、「ChemicallyMediated Control」に分類し、多角的に研究を進める実施体制は有効であると評価する。大きな3つのテーマに、理系三学部から広範かつバランスよくメンバー構成がなされ、研究が遂行している。グリーンソサエティーというキーワードで、専門分野的には、かなり広い範囲での研究内容であり、テーマを超えての協力は、かなり難しいとも思えるが、一方で、お互いを意識しながら、テーマそして個々のメンバーで確実に成果を挙げていく研究体制となっていると思われる。2020年からのコロナ禍にて、研究室の維持・管理（卒論生、院生の指導）、成果発表の仕方など、多面に渡り、これまでと根本的に異なる体制での取り組みとなり、個々にプロジェクトの目標達成に真摯に取り組んでいる姿勢は、評価に値する。期間内でのセミナーの開催もオンラインも含めて、コンスタントに開催されている。セミナーや研究への多数の学生の参加がみられ、有用な教育効果があったものと推測される。企業との共同研究もおこなわれている。また、今後の共同研究の可能性に期待できる成果が得られている。

3. アウトプット

- ・平均的水準より優れる。（論文、学会発表等の直接の成果。）

3つのテーマにおいて、バランスよく論文、発表（特に国際学会）がなされている。論文として、レベルの高い、かつ注目度の高い内容の発表があり、特許申請された研究成果も見受けられ、平均的水準より優れた研究成果をあげているものと評価する。個々のメンバーにおいて、大学院生による多くの研究発表、学会での成果発表がなされており、特に後半のコロナ禍での実績としても大いに評価できるものである。得られた基礎的な成果は、それらの利活用としての応用面を強化し、世の中にもっとアピールすることを期待する。

4. 総合評価（研究全体に対する総合的な所見。アウトカム、波及効果など、上記設定評価項目に含まれないその他の評価ポイント。）

- ・総合的に優れている。目標は十分達成された。

本プロジェクトは、現代社会が直面する問題を解決する、新規性質をもつ3D構造材料を目指して、3D構造材料創製プロセスを開発することであると理解した。多岐にわたる分野の教員を結集し、これまでの研究プロジェクトの成果を基に発展させ、社会に強く要請されているグリーンソサエティーを実現するための研究目標を設定し、高く評価されたものを含む多くの研究成果をあげ、学術論文、学会発表等で積極的に公表している。開発された新しいプロセスは、さまざまな方向へ展開可能と思われ、今後、3D構造制御によりどのような材料が創製されるのか大変興味深い。その成果には、社会的に大きなインパクトを与える可能性も感じられ、さらなる展開に期待したい。学生への教育効果も評価できる。グリーンソサエティーセミナーおよび公開シンポジウムによる情報収集、情報発信を行っており、社会への波及効果が期待できる。したがって、総合的に優れており、目標は十分に達成されたと評価する。本プロジェクトの研究成果は、基礎から応用までの範囲に及ぶものであるが、一部の研究では、今後の展望、副次的効果とは、まだ距離のあるある成果が見受けられるのも事実である。本プロジェクトの基本姿勢である、社会への還元・寄与という視点から、得られた基礎的な成果から、実学的研究へ、そして社会実装へと進展することを重視し、それに対応できる研究メンバーで、次のプロジェクトへと進まれることを期待する。SDGs的な思考、すなわち持続可能な取組を計画段階から強く意識して、得られた成果が社会貢献に繋がるかということを常に目標とする設定、アプローチを前面に出して強く推進していく必要があると思われる。今後、研究テーマ間、研究員間の連携の充実により、本研究センターの組織の特徴を活かした、より一層の成果が期待できる。

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

- ・2021年度第11回運営委員会の議事資料No.5「外部（第三者）評価報告書」

3.1⑤科研費及びその他外部資金の応募・獲得状況 2021年度1.1⑤に対応

※2021年度中に研究所（センター）として応募した科研費等外部資金及び2021年度中に採択を受けた科研費等外部資金について、研究担当者（代表・分担の別）、研究種目、事業名、実施年度、交付金額の詳細を箇条書きで記入。

① 科学研究費助成事業（科研費）

2021年度 新規採択課題

【代表】

曾和 義幸	（生命）	4,600,000 円	R3～R4	合計
鳥飼 弘幸	（理工）	13,400,000 円	R3～R5	合計
渡邊 雄二郎	（生命）	500,000 円	R3	合計

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

廣野 雅文	(生命)	3,200,000 円	R3～R5	合計
笠原 崇史	(理工)	3,500,000 円	R3～R5	合計
曾和 義幸	(生命)	8,000,000 円	R3～R4	合計

2021 年度 継続課題

【代表】

廣野 雅文	(生命)	13,500,000 円	H30～R3	合計
田島 寛隆	(客員)	1,900,000 円	H31～R3	合計
水澤 直樹	(生命)	3,400,000 円	R2～R4	合計
山本 兼由	(生命)	3,400,000 円	R2～R4	合計
曾和 義幸	(生命)	3,300,000 円	R2～R4	合計
渡邊 雄二郎	(生命)	3,300,000 円	R2～R5	合計

【分担】

西村 智朗	(イオン)	150,000 円	R3	研究代表者：学外
西村 智朗	(イオン)	300,000 円	R3	研究代表者：学外

② 受託研究：新規受け入れ 11 件

辻田星歩	(理工)	1,200,000 円 (1 件)
安田彰	(理工)	500,000 円 (1 件)
中村俊博	(理工)	195,000 円 (1 件)
笠原崇史	(理工)	500,000 円 (1 件)
明石孝也	(生命)	5,000,000 円 (1 件)
渡邊雄二郎	(生命)	1,039,490 円 (合計 2 件)
三島友義	(イオン)	76,540,000 円 (1 件)
小林一三	(ナノテク)	2,630,000 円 (合計 2 件)
田中豊	(デ工)	2,750,000 円 (1 件)

③ 共同研究：新規受け入れ 5 件

御法川学	(理工)	1,100,000 円 (1 件)
渡邊雄二郎	(生命)	3,210,000 円 (合計 2 件)
高井和之	(生命)	1,112,000 円 (1 件)
三島友義	(イオン)	1,000,000 円 (1 件)

④ 寄付研究：新規受け入れ 9 件

御法川学	(理工)	1,940,000 円 (合計 3 件)
安田彰	(理工)	1,000,000 円 (1 件)
鳥飼弘幸	(理工)	800,000 円 (1 件)
中村俊博	(理工)	2,000,000 円 (1 件)
緒方啓典	(生命)	500,000 円 (1 件)
渡邊雄二郎	(生命)	2,000,000 円 (1 件)
高井和之	(生命)	500,000 円 (1 件)

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

・ 研究開発センター登録資料

3.1⑥研究所（センター）における研究活動に関して、COVID-19 への対応・対策を行っていますか。行っている場合は、その内容を教えてください。2021 年度 1.1⑥に対応

※取り組みの概要を記入。

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

学内研究プロジェクト、「グリーンソサエティを実現する3D先端材料プロセス」の終了にあたり、研究成果の発信のため、グリーンソサエティ公開シンポジウムを開催した。さらに公開型セミナーである「グリーンソサエティセミナー」を3回開催した。シンポジウム、セミナーともに、講演会場における「三密」を避けるためオンライン開催としたこと。学内参加、学外者参加の人数が昨年度と比較して大幅に増加した。
【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。
・運営委員会議事資料（2021年度第1回～11回） ・研究所HP：セミナーのお知らせ（https://www.hosei.ac.jp/nano/）

（2）長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容
研究発表は、論文47件、学会発表132件（うち招待講演5件）となり、論文発表は過去5年間の高い水準を維持した。学会発表は、COVID-19の影響により学会の多くが中止あるいはオンライン開催となって発表件数がコロナ前の半分強まで減少した2020年度から回復し、3分の2程度になった。学術雑誌に発表した多くの論文が引用され、引用数がさらに増加した。外部資金の獲得件数も多く、研究の発展に寄与した。

（3）課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください。

内容
新型コロナウイルスの影響により、キャンパス、センター施設の入構制限が続き、研究活動が制限されてきた。同様に、研究発表の場となる学会、学内外の社会連携活動の開催が制限され、多くがオンライン開催となっており、内容が制限をうけている。

【研究活動の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターにおいて、2018年度から2021年度に学内プロジェクトとして開始した、「グリーンソサエティを実現する3D先端材料プロセス」は、「Additive Manufacturing」、「Biologically mediated (inspired) Control」、「Chemically mediated Control」の3つの基本テーマから構成され、公開セミナー（グリーンソサエティセミナー）や公開シンポジウムを定期的に開催している。この間に47件の論文の他、多くの学会発表を行っており、研究成果、研究成果に対する社会的評価も十分である。プロジェクトの終了にあたり、2022年3月に外部評価委員に依頼して第三者評価を受けている。外部資金の獲得状況に関しても、科研費、受託研究、共同研究、寄付研究を合わせて39件あり、高く評価できる。COVID-19への対応・対策に関しても、公開セミナーや公開シンポジウムの実施においてハイブリットによるオンライン開催を取り入れるなど妥当な対策が行われており評価できる。

4 教育研究等環境

（1）点検・評価項目における現状

4.1 教育研究を支援する環境や条件を適切に整備し、教育研究活動の促進を図っているか。

4.1①ティーチング・アシスタント（TA）、リサーチ・アシスタント（RA）、技術スタッフなどを配置することによる、教員の教育研究活動を支援する体制は整備されていますか。2018年度4.1①に対応

B：改善することができなかった
※教育研究支援体制の概要を記入。
2018年度からの学内プロジェクト「グリーンソサエティを実現する3D先端材料プロセス」では、予算の制約から大学院生の雇用、ポスドクの雇用をしていない。
【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。
 ※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ
 ※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

・特になし

4.1②研究所（センター）として、教育研究環境の整備に関して、COVID-19 への対応・対策を行っていますか。行っている場合は、その内容を教えてください。**新規**

※取り組みの概要を記入。

研究センター入館時の手指のアルコール消毒励行、滞在時間の記録、入館時間の制限を行った。定期的に開催してきた公開セミナー（第10～12回グリーンソサエティー）、2022年1月22日に開催した公開シンポジウムは、社会貢献、成果発信とともに、大学院生の啓蒙、啓発という大きな教育的役割も持っている。講演会場における「三密」を避けるセミナー、シンポジウム開催のために、オンライン開催としたこと。

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

・研究所HP： 研究所報告、セミナーのお知らせ (<https://www.hosei.ac.jp/nano/>)

（2）長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容

大学院生が高度な研究装置・施設の維持管理に携わり、技能・知識が向上して、教育効果が高まった。

（3）課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください

内容

私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の補助金が2017年度で終了したことにもない、2018年度からはPDの雇用ができていない。より高いレベルでの研究を展開するためには、PDの存在は必須である。

【教育研究等環境の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターにおいて、2018年度からの学内プロジェクト「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」では、予算の制約から大学院生の雇用、ポスドクの雇用をしていない。質の高い研究を継続的に行うためにはポスドクの有無の差は大きい。理系の研究科に共通した課題であるが、大型の外部資金の獲得などによるポスドクの確保が今後望まれる。あるいは、大学院生をRAとして積極的に活用する体制づくりが今後望まれる。学生の学習環境や教員の教育研究環境の整備に関して、COVID-19への対応・対策としては、研究センター入館時の手指のアルコール消毒励行、滞在時間の記録、入館時間の制限の他、セミナー、シンポジウムをオンライン開催にするなど妥当な対策が行われている。

5 社会貢献・社会連携

（1）点検・評価項目における現状

5.1 社会連携・社会貢献に関する方針に基づき、社会連携・社会貢献に関する取り組みを実施しているか。また教育研究成果等を適切に社会に還元しているか。

5.1①学外組織との連携協力による教育研究の推進に関する取り組み及び社会貢献活動を行っていますか。**2018年度 5.1①に**
対応

S： さらに改善することができた

※取り組み概要を記入。

グリーンソサエティープロジェクトの一環として、外部機関との連携協力により研究をすすめた。公式に当センターのとの研究協力進めた「客員研究員、兼任研究員、研究協力者」の他、多数の外部研究者が参画した。また、本報告書の「3. 研究活動（1）点検・評価項目における現状⑤科研費及びその他外部資金の応募・獲得状況」に示したように、外部民間

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

機関との受託研究、共同研究、寄付研究を遂行した。

社会貢献活動として、定期的に開催してきた公開セミナー（第 10～12 回グリーンソサエティー）に加えて、公開シンポジウムを 2022 年 1 月 22 日に開催し、グリーンソサエティープロジェクトの 4 年間の成果を発信した。公開セミナー・シンポジウムの開催の周知に関して検討を行った。学内的には従来の理系学部教授会での開催報告に加えて学部長会議においても開催を周知する報告を行った。学外的にも、近隣機関、センター員の関係する外部教育・研究機関へのポスター送付とともに、オンライン開催の参加者増加を意図して、電子メールによる情報発信先を増やした。

さらに、以下の示すように多様な社会貢献活動を行った。法政科学技術フォーラム 2021（オンライン開催、2021 年 11 月 19 日～12 月 3 日）において、当センターの紹介とグリーンソサエティープロジェクトの 4 年間の成果を説明した。この説明動画は、2021 年 10 月 21 日にオープンした法政ミュージアム・サテライト小金井（STEAM）のモニター展示における映像コンテンツとしても使用されている。エコプロ 2021～脱炭素で環境を守り、強靱な社会インフラをつくる展示会（主催：（一社）サステナブル経営推進機構、日本経済新聞社、2021 年 12 月 8～10 日、東京ビッグサイト）に出展した。グリーンソサエティープロジェクトの 4 年間の成果を中心として、当研究センターの活動内容を紹介するポスター展示を行い、資料配付と来場者への説明を行った。法政大学環境報告 2020（法政大学環境センター、2021 年 6 月 1 日発行）に、「グリーンソサエティーを実現する“ABC+3D”先端材料プロセスの発信」と題する報告を掲載した。

【2021 年度に改善された事項および新規取り組み事項等】※自己評価で S を選択した場合に具体的な内容を記入。

社会貢献活動として定期的に開催してきた公開セミナーに加えて、公開シンポジウムを開催し、グリーンソサエティープロジェクトの 4 年間の成果を発信した。シンポジウムでは、現在グローバルに最もホットなトピックであるデジタルトランスフォーメーション（DX）に関する講演を学外で活躍している当学理工系学部 0B に依頼するとともに、学外からの一般参加者の興味を引くコンテンツとして、科学技術と社会・市民のつながりを意識した平易な言葉による市民プログラムを新たな試みとして加えた。

【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。

- ・2021 年度第 1 回運営委員会の議事資料 No. 7 「2021 年度センター員名簿」
- ・研究所 HP： 研究所報告、セミナーのお知らせ (<https://www.hosei.ac.jp/nano/>)
- ・法政科学技術フォーラム 2021 報告のウェブサイト (<https://www.hosei.ac.jp/scitech/?auth=9abbb458a78210eb174f4bdd385bcf54>)
- ・エコプロ 2021 のウェブサイト (<https://eco-pro.com/2021/>)
- ・法政大学環境報告 2020（法政大学環境センター、p. 19、2021 年 6 月 1 日発行）

（2）長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容
新型コロナへの対応としてシンポジウム、セミナーともに、講演会場における「三密」を避けるためオンライン開催とした。学内参加、学外者参加の人数が昨年度と比較して大幅に増加した。

（3）課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください。

内容
シンポジウム、セミナーにおける講演内容の理解には、対面講演の利点是否めない。講演会の開催側の配慮、参加側の注意深い行動によりハイブリッド開催が可能になってきた。今後は、ハイブリッド開催により、対面講演、オンライン講演、両者の利点を活かした開催を検討していく。

【社会貢献・社会連携の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターでは、グリーンソサエティープロジェクトの一環として、外部機関との連携協力により研究をすすめている。外部民間機関との受託研究、共同研究、寄付研究も遂行している。社会貢献活動として、

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。
 ※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ
 ※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた、B：改善することができなかった。」を意味する。

定期的に開催してきた公開セミナー（第10～12回グリーンソサエティー）に加えて、公開シンポジウムを2022年1月22日に開催し、グリーンソサエティープロジェクトの4年間の成果を発信している。また、法政科学技術フォーラム2021（オンライン開催、2021年11月19日～12月3日）において、センターの紹介とグリーンソサエティープロジェクトの4年間の成果を説明するとともに、この説明動画を、2021年10月21日にオープンした法政ミュージアム・サテライト小金井（STEAM）のモニター展示における映像コンテンツとしても使用している。十分に評価に値する。

6 大学運営・財務

（1）点検・評価項目における現状

6.1 方針に基づき、学長をはじめとする所要の職を置き、教授会等の組織を設け、これらの権限等を明示しているか。また、それに基づいた適切な大学運営を行っているか。

6.1①運営委員会等の権限や責任を明確にした規程を整備し、規程に則った運営が行われていますか。2018年度6.1①に対応

はい
※概要を記入。
法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程（規定第1207号）に基づき、センター長等の所要の職、運営委員会を置き、規則に則った運営を行っている。
【根拠資料】※ない場合は「特になし」と記入。
・法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程（規定第1207号）

（2）長所・特色

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、取り組み内容から「長所」や「特色」として特記すべき事項を記入。なお、現在「長所」や「特色」として特記すべき事項がなかった場合は、今後さらに「長所」や「特色」とする取り組み等を向上させていくために課題と考えられる点やその対応計画を記入していただく等できる限り記入をしてください。

内容
・特になし。

（3）課題・問題点

※上記点検・評価項目における現状を踏まえ、改善を要すると判断される「課題・問題点」として特記すべき事項を記入。なお、「課題・問題点」に対する改善計画がある場合には、その具体的な計画（既に実施している場合にはその進捗状況も含めて）をあわせて記入してください。「課題・問題点」を認識し改善につなげるためにできる限り記入をしてください。

内容
・特になし。

【大学運営・財務の評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターでは、「法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程（規定第1207号）」に基づき、センター長等の所要の職、運営委員会を置き、規則に則った運営を行っている。運営委員会等の権限や責任を明確にした規程を整備し、規程に則った運営が行われていると判断できる。

III 2021年度中期目標・年度目標達成状況報告書

No	評価基準	研究活動
1	中期目標	①法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程第2条「競争的資金を原資として活動を行う研究センター」として、研究活動を遂行しつつ、外部資金の獲得をめざす。当研究センター設置以来15年遂行してきたマイクロ・ナノテクノロジー研究を続けながら、学部生・院生の教育、研究の場として活用する。
	年度目標	2018年度から進めている「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」研究を進展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。
	達成指標	「3Dマテリアル&プロセスイノベーション研究」にかかわる研究発表件数。センター構成

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

		員の科研費等外部資金への応募件数。
	年度末報告	執行部による点検・評価
		自己評価 A
		理由 新型コロナの影響で研究活動の制限下、発表件数の減少は否めない。メディアから注目される成果を含む内容もあり、研究の質は保たれた。外部資金として、科研費 14 件（新規 6 件、継 8 件）、受託研究費 11 件（環境省、文科省委託事業等）、共同研究 5 件、寄付研究 9 件を獲得した。科研費申請 10 件、大型の申請（JST、NEDO 等）を含む外部資金申請を行った。
		改善策 学内滞在制限（定員・時間）の緩和に応じて、新型コロナの影響を受けた研究活動をコロナ前のレベルに戻すよう努める。成果発信に関しては、社会状況（発表機会の減少）が少しずつ改善の兆しがあり、オンライン参加からハイブリッド参加、現地参加になる回復状況に対応した発信方法を検討しながら進める。
No	評価基準	研究活動
	中期目標	②研究センターで得られた研究成果を広く一般の人たちに公開する。
	年度目標	年報の定期的刊行、ホームページの継続的な更新を行い、公開型セミナーやシンポジウムを積極的に開催する。
	達成指標	前年度の研究成果年報を刊行し、ホームページ上にもアップロードすること。また、公開型セミナーの開催件数。
2	年度末報告	執行部による点検・評価
		自己評価 S
		理由 2020 年度の年報を発行し、ホームページにアップロードした。公開型セミナーである「グリーンソサエティセミナー」を 3 件開催した。グリーンソサエティプロジェクトの最終年にあたり、公開シンポジウムを開催した。公開シンポジウムでは、学術的な内容に加え、科学技術と社会との関わりを意識した市民プログラムを取り入れた。昨年度に引き続きセミナー・シンポジウムをオンライン開催として、学内および学外者から多くの参加があった。
		改善策 —
No	評価基準	社会連携・社会貢献
	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象とした見学会や公開講座の開設を目指す。
	年度目標	①ホームページの内容充実と継続的な更新をすすめる。
	達成指標	ホームページに最新の研究成果が記述されていること。セミナーの案内が掲載されていること。
3	年度末報告	教授会執行部による点検・評価
		自己評価 S
		理由 ① 2020 年度の年報のアップロード、公開型セミナー、シンポジウムの開催案内の掲載など、ホームページの継続的な更新をすすめた。
		改善策 —
No	評価基準	社会連携・社会貢献
	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象とした見学会や公開講座の開設を目指す。
	年度目標	②産学連携活動に積極的に参加する。
	達成指標	産学連携活動の推進と参加状況。
4	年度末報告	教授会執行部による点検・評価
		自己評価 S
		理由 ②第 2 回法政科学技術フォーラム、JST の新技術説明会など外部の産学連携事業における講演・展示 5 件。
		改善策 —
No	評価基準	社会連携・社会貢献

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

5	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象とした見学会や公開講座の開設を目指す。	
	年度目標	③公開型セミナーの企画、開催を行う。	
	達成指標	公開型セミナーの企画・開催記録。	
	年度末報告	教授会執行部による点検・評価	
自己評価		S	
理由		③公開セミナー「グリーンソサエティーセミナー」を4月、6月、10月の3回開催した。また、公開シンポジウムを1月に開催した。	
改善策		ー	

【重点目標】

2018年度から進めている「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えるとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。

【目標を達成するための施策等】

社会ニーズに迅速かつ効果的に対応するためにはセンター構成員が有する多様なシーズの発信がカギであり、ポストコロナの新たな社会における基盤の構築に向けた融合研究を推進する。コロナ後の社会の変化に対応したシーズを醸成し、積極的な成果発表を推進する。

【年度目標達成状況総括】

4年間の「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」研究の最終年度にあたり、研究成果を総括し、次の4年間の研究プロジェクト「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」に展開することを決めた。新型コロナウィルスの世界的感染の継続により、年間を通して研究室における3密抑制、学内滞在時間の制限など研究活動が制限されたが、継続的な研究の推進に努めた。また、学会、産学連携事業のオンライン化、一部中止・延期により、成果発信、外部連携活動の件数が減少する状況下であったが、ホームページの更新を継続的に行い、オンラインで開催された法政科学技術フォーラム、現地開催されたエコプロ2021等の外部連携行事に積極的に参加して、成果発信を行った。公開型セミナー「グリーンソサエティセミナー」の定期的開催とともに、グリーンソサエティ研究の総括となる公開シンポジウムを開催して、学内のみならず学外から140名を超える参加者を集め、研究成果の発信を行った。

【2021年度目標の達成状況に関する大学評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、2018年度から進めている「グリーンソサエティーを実現する3D先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えるとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進めることを2021年度の目標とし、この目標を実施するために、外部資金として、科研費14件（新規6件、継8件）、受託研究費11件（環境省、文科省委託事業等）、共同研究5件、寄付研究9件を獲得した。科研費申請10件、大型の申請（JST、NEDO等）を含む外部資金申請を行った。また、公開セミナー（グリーンソサエティーセミナー）や公開シンポジウムを定期的に行うなど、研究成果の情報発信も行っており、目標を達成していると判断できる。

IV 2022年度中期目標・年度目標

No	評価基準	研究活動
1	中期目標	①法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程第2条「競争的資金を原資として活動を行う研究センター」として、研究活動を遂行しつつ、外部資金の獲得をめざす。当研究センター設置以来19年遂行してきたマイクロ・ナノテクノロジー研究を続けながら、学部生・院生の教育、研究の場として活用する。
	年度目標	2021年度から開始する学内プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えるとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。
	達成指標	「3Dマテリアル&先端プロセス研究」にかかわる研究発表件数。センター構成員の科研費

※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

		等外部資金への応募件数。
No	評価基準	研究活動
2	中期目標	②研究センターで得られた研究成果を広く一般の人たちに公開する。
	年度目標	新しい研究プログラムの開始を周知するためにホームページを更新する。また、年報の定期的刊行、公開型セミナーを積極的に開催する。
	達成指標	新しい研究プログラムに関するホームページの更新。前年度の研究成果年報を刊行し、ホームページ上にもアップロードすること。また、公開型セミナーの開催件数。
No	評価基準	社会連携・社会貢献
3	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
	年度目標	①ホームページの内容充実と継続的な更新をすすめる。
	達成指標	ホームページに最新の研究プログラムに関する記述、成果が記述されていること。セミナーの案内が掲載されていること。
No	評価基準	社会連携・社会貢献
4	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
	年度目標	②産学連携活動に積極的に参加する。
	達成指標	産学連携活動の推進と参加状況。
No	評価基準	社会連携・社会貢献
5	中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
	年度目標	③公開型セミナーの企画、開催を行う。
	達成指標	公開型セミナーの企画・開催記録。
【重点目標】 2021 年度から開始する学内プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」研究の開始を周知し、センター構成員間で共通テーマの基礎構築を行う。 【目標を達成するための施策等】 新しいプログラムの研究内容、目的が明らかになるようホームページを更新する。学外の一般の閲覧者にわかりやすい表現、コンテンツを加える。		

【2022 年度中期目標・年度目標に関する大学評価】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、2021 年度から開始する学内プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」研究の開始を周知し、センター構成員間で共通テーマの基礎構築を行うことを重点目標として、新しいプログラムの研究内容、目的が明らかになるようホームページを更新すること、および学外の一般の閲覧者にわかりやすい表現、コンテンツを加えることを目標を達成するための施策としている。適切、かつ具体的な施設案と判断できる。また、中長期の資金調達についても計画していることを確認した。

【大学評価総評】

マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、少数の兼任教員だけから構成されたセンターではある。「グリーンソサイエティ」に向けて、幾つかの研究グループが連携を取りながら大型外部資金への申請、競争的研究資金の獲得、共同研究の推進などを行ない、設置研究所としての役割を果たしている。2021 年度大学評価委員会の評価結果で指摘されたホームページの改善事項に関しても、ホームページの表現の統一を図る、プロジェクト内の連携、研究経過の発信、外部連携を目的として定期的に開催している公開セミナー（グリーンソサイエティセミナー）や公開シンポジウムの情報をホームページで公開するなど改善が行われている。2021 年度の目標を達成するために、外部資金として、科研費 14 件（新規 6 件、継 8 件）、受託研究費 11 件（環境省、文科省委託事業等）、共同研究 5 件、寄付研究 9 件を獲得した他、科研費申請 10 件、大型の申請（JST、NEDO 等）を含む外部資金申請を行ったことも高く評価できる。一方、2022 年度からは、新たな方向として「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」をテーマに掲げ、19 年間のマイ

※注 1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。

※注 2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ

※注 3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。

クロ・ナノテクノロジー研究を結実し、これらを社会実装することにより本学理工系発のブランドとして社会に発信することを目標としているが、そのための外部資金計画に関してもできる範囲で明らかにすることが望ましい。

-
- ※注1 回答欄「はい・いいえ」は基盤的・条件整備的・法令順守的な点検項目に適用し、回答欄「S・A・B」はより踏み込んだ内容の点検項目に適用。
※注2 「はい・いいえ」は該当の回答を選ぶ
※注3 「S・A・B」は該当の回答を選ぶ ※注 「S・A・B」は前年度から「S：さらに改善することができた、A：従来通り効果的に取り組むことができた。B：改善することができなかった。」を意味する。