



6研究所連携・出島プロジェクトニュース

国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト(出島プロジェクト)

Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture(DEJI²MA Project)



Publication contents

幹事研究所所長あいさつ	1
プロジェクトの成果	2
出島コンソーシアム	5
令和6年度公開討論会	5
行事リスト	5
受賞など	6
令和6年度プロジェクト研究課題	7

幹事研究所所長あいさつ



東京科学大学
フロンティア材料研究所
所長 真島 豊

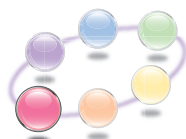
5大学6研究機関連携「国際・産学インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト -DEJI²MA: Design and Engineering by Joint Inverse Innovation for Material Architecture-」は、2021年度の事前準備期間を経て、2022年4月に本研究が開始され、2025年3月で3年間が終了しました。6年間の本研究プロジェクトのちょうど半分の折り返し地点を過ぎたこととなります。

本プロジェクトは、大阪大学接合科学研究所、東北大学金属材料研究所、名古屋大学未来材料・システム研究所、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構、東京科学大学生体材料工学研究所、およびフロンティア材料研究所の6研究所・機構の金属・無機・生体材料における学術を基盤として、研究所間の連携を通じて、新奇な環境・エネルギー材料、情報通信材料、バイオ・医療機器材料の創製を目指した異分野融合研究を進めています。6研究所間の共同研究に基づく人的交流は、国立大学の附置研究所・センターの大学間ネットワーク拠点事業のモデルケースとして、今後の附置研究所における学術研究の新興に寄与できるものと考えています。

本プロジェクトは、「インヴァースイノベーションに基づく新奇材料の創出」という大きな目標を掲げ、社会のニーズを汲み上げつつ、学際分野としての基礎的研究を、課題解決に結びつけ、社会貢献につなげることを目指した共同研究を推進し、研究を通じて若手研究者を育成することを目指した環境整備を進めております。6研究所・機構間の共同研究の成果としての共著論文も、本プロジェクトが毎年開催する国際シンポジウム、公開討論会を通じた交流等により、着実に論文数が増えております。

後半の3年間に向けて、今後さらに研究所・機構間の連携を密にし、参画研究者の人的ネットワークを拡げ、共同研究を活発に推進し、それらの研究成果を共著論文として出版し、目標達成に向けてプロジェクトを進めてまいります。引き続き、関係各位の御支援・御協力ならびに御指導・御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。





環境・
エネルギー材料
分野

大阪大学 接合科学研究所

外部磁場制御による炭酸ガスアーク溶接のスパッタ低減化技術

炭酸ガスアーク溶接は産業界で広く用いられていますが、激しいスパッタの発生が課題の一つとなっており、安価かつ簡便な手法による低減化技術の開発が求められています。本研究では、特に溶滴の反発移行に伴うスパッタ発生原理の解明と外部磁場制御を通じたスパッタ低減化技術の開発に取り組んでいます。ここでは、アーク溶接を行う際にアーク位置での磁束密度をパラメータとして外部磁場を印加した実験の結果を紹介します。アーク電流の径方向成分と軸方向外部磁場の相互作用によりワイヤ軸に対して回転方向のローレンツ力が生じます。外部磁場無しの場合は炭酸ガスの高い比熱の影響により溶滴が側面に押し上げられ反発移行となります。この時、溶滴とワイヤの間には屈曲したネック部が形成され、ここに曲率半径が小さい側から大きい側へと強いローレンツ力が働き、溶滴が離脱する際に激しいスパッタが生じます。1~2mTでは溶滴は押し上げられるもののアーク軸上に形成されグロービュールに近い溶滴移行となるため、ネック部は直線状で非常に短くなり、離脱の際のスパッタの発生は極めて少なくなりました。さらに外部磁場を増加させると回転方向のローレンツ力が大きくなり、溶滴は回転しながら反発する本プロセス独自の溶滴移行形態となりました。この場合、溶滴は遠心力を受けるためネック部は屈曲し大きく引き伸ばされ溶滴離脱時に多くのスパッタが発生しました。この様に、外部磁場を適切に印加することにより、スパッタの発生を大幅に低減できることが示されました。

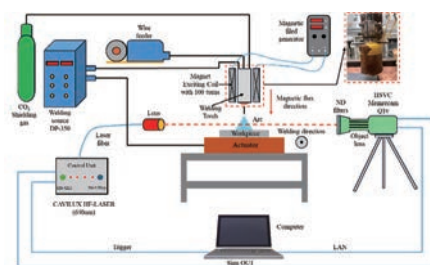


図1 外部磁場を活用した低スパッタ炭酸ガスアーク溶接

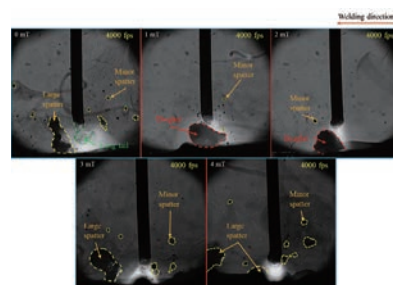
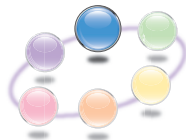


図2 外部磁場制御によるスパッタ発生状況変化



環境・
エネルギー材料
分野

名古屋大学 未来材料システム研究所

溶かさない界面活性剤で多様なアモルファスナノシートを合成

ナノシートは原子レベルの薄さと二次元ナノ構造に起因した特異特性を示すことが知られています。従来、結晶性層状化合物から剥離されるナノシートが主に活躍してきましたが、最近では1nm程度の極めて薄いアモルファスのナノシートが次世代の新しい材料として期待されています。例えば、アモルファスのナノシートは乱れた構造に由来して多くの欠陥を含むために優れた触媒活性を示すなど、結晶性ナノシートとは異なる世界が広がっています。しかし、アモルファス物質は非層状構造体であるため、一般的な合成手法である層状化合物の剥離によるナノシート合成が困難でした。名古屋大学の山本瑛祐助教、長田実教授のグループでは、従来は溶解させたまま鋳型利用する界面活性剤をあえて析出させて、固体の結晶として鋳型利用することで、多様なアモルファスナノシートの合成を実現しました(図1)。前駆体となる界面活性剤結晶は層状構造を有しており、その層間には金属イオンが規則的に配列しています。この界面活性剤結晶に対して、アンモニアの水蒸気を室温で曝露することで、界面活性剤結晶の層状構造を残したまま層間の金属種を加水分解させました。その後、界面活性剤結晶をホルムアミド中に浸漬してエージングすることで金属種の拡散を促進し、アモルファスナノシートを作ることができます(図2)。本技術で合成した新しい材料群は、二次元材料や非晶質材料の新規物性開拓など新しい科学の手がかりとなることが期待されます。

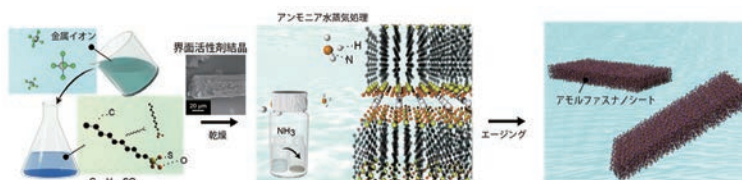


図1 界面活性剤結晶を用いたアモルファスナノシート合成の概念図
界面活性剤結晶は界面活性剤水溶液と金属イオンを混ぜ合わせるだけで出来上がる。通常は溶解させたまま利用するが、今回はあえて固体の結晶として析出させることが重要である。

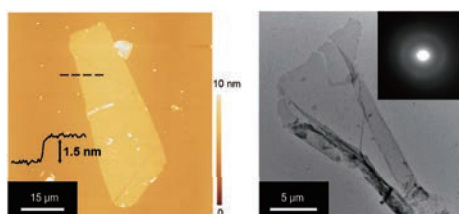
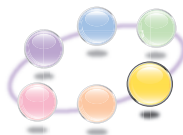


図2 アモルファスナノシートの合成例
(左: AFM像、右: TEM像)
典型的な例としてGaイオンを前駆体として合成したナノシートを示す。



環境・
エネルギー材料
分野

東京科学大学フロンティア材料研究所

可視-近赤外光に反応する高量子収率の新規光触媒を開発

■ 半導体光触媒を用いたソーラー水素生産は、持続可能なエネルギー開発の中核的コンセプトとして注目されています。特に、太陽光のエネルギー分布の50%以上を占める近赤外線は未利用のエネルギー源として重要であり、近赤外光に反応できる光触媒の開発が求められてきました。曾根正人教授・陳君怡准教授らの研究グループは、本研究で開発したヨーク-シェル構造を有するAu@Cu₇S₄が、可視光および近赤外線励起下で長寿命で電荷分離状態を維持することを確認しました。さらに、ヨーク-シェルナノ構造の利点を活かし、Au@Cu₇S₄は励起波長500nmで9.4%、2,200nmで7.3%という記録的な量子収率(AQY)を達成し、共触媒を必要としない水素生産において優れた性能を示しました。今回の研究成果により、自己ドープされた非化学量論半導体ナノクリスタルの局所表面プラズモン共鳴(LSPR)特性を利用して、広範囲なスペクトルで駆動可能な光触媒反応の実現可能性が示されました。この可視光および近赤外線応答型の持続可能なAu@Cu₇S₄光触媒システムの開発により、太陽エネルギーのより効率的な活用や、水素などの再生可能エネルギー源の生成が期待されます。これにより、光触媒応用の新たな可能性を示唆し、将来的にはさらなるエネルギー革命や環境保護にも貢献できると考えられます。

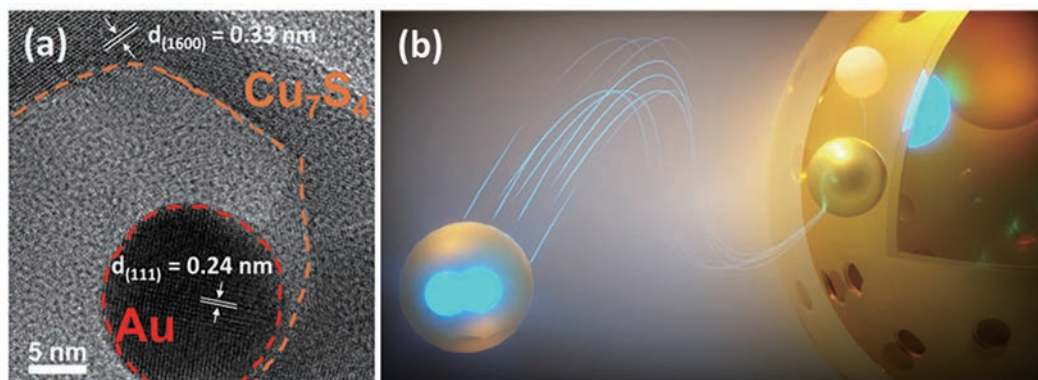


図1 (a) Au@Cu₇S₄ヨーク-シェルのTEM画像と微細構造的特徴 (b) 長寿命の電荷分離状態によるソーラー水素製造の実現



バイオ・
医療機器材料
分野

東北大学金属材料研究所

二段階熱酸化法による可視光応答型光触媒活性TiO₂膜の創製と抗菌・抗ウイルス表面への応用

チタンおよびチタン合金は、強度と延性のバランスに優れ、高い耐食性を有することから、インプラントをはじめとする代表的な金属系生体材料として広く用いられています。チタンの酸化物である酸化チタン(TiO₂)は、紫外光照射により光触媒活性を示し、有機物分解に基づく抗菌・抗ウイルス性を発揮します。一方で、生体に有害な紫外光ではなく、可視光によって光触媒活性を発現させることができれば、より安全かつ実用的な生体応用が期待されます。そこで当グループでは、現在実用化されている工業用純チタン(CP Ti)、Ti-6Al-4V、Ti-6Al-7Nbの表面に、可視光応答型の光触媒活性TiO₂膜を形成する「二段階熱酸化法」を開発しました(図1)。第一段階目処理により、合金元素(Al, V, Nbなど)を固溶したTi(C,N,O)膜を形成し、続く第二段階目の処理でそれを酸化することで、合金元素、炭素、窒素が共添加されたTiO₂膜を作製します。このTiO₂膜は、可視光照射時にのみ抗菌性を示すことが明らかとなりました(図2)。新型コロナウイルスは、表面のスパイクタンパク質が感染のトリガーとなることが知られており、このスパイクタンパク質を不活化することで感染の予防が可能となります。共同研究先である加齢医学研究所の小笠原教授らは、新型コロナウイルスのスパイクタンパク質の合成に成功しています。現在、このスパイクタンパク質を用いた抗ウイルス性評価方法についても検討を進めています。TiO₂によるスパイクタンパク質の不活化には、表面への吸着が必要とされます。私たちは、吸着したスパイクタンパク質の定量方法を確認し、可視光照射によってそれを不活化できることを明らかにしました。

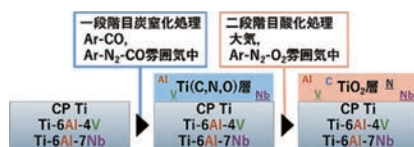


図1 当グループで開発した二段階熱酸化法の模式図
このプロセスにより実用チタン合金上に可視光応答型光触媒活性TiO₂膜を作製できる。

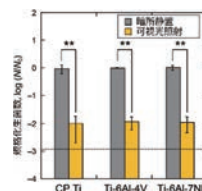
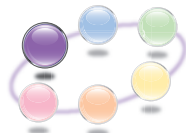


図2 CP Ti, Ti-6Al-4V, Ti-6Al-7Nb合金上に二段階熱酸化法で作製したTiO₂膜の生菌数の対数
可視光照射下のみ規格化生菌数が減少している。（**：p < 0.01）



バイオ・
医療機器材料
分野

東京科学大学 生体材料工学研究所

損傷許容性に優れるジルコニア系人工歯根の創製

■ ジルコニアはチタンに代わる人工歯根用素材として利用されるようになってきました。しかし、ジルコニアの機械的特性(特に破壊靱性)はチタンには及びません。インプラント後に人工歯根が破折すれば、患者にとって大きな身体的負担となります。そのため、ジルコニアの損傷許容性の向上は安心・安全に利用できる新規人工歯根の開発に直結する非常に重要な研究課題であると言えます。私たちはジルコニアの粒界にリン酸カルシウムを主成分とするサブミクロンレベルの層状構造相を導入することで、材料中におけるき裂の進展の抑制に取り組みました。球状のジルコニア粉末と板状のリン酸カルシウムを混合し、加圧焼結することで上記の微細構造を有する材料の作製に成功しました(図1)。この材料にクラックが入ると損傷を受けた部分が脱落します。これにより、材料全体としては健全性を保つことができるというユニークな性質を有することを見出しました(図2)。今後は、材料組成と構造の最適化を進めて高強度化を目指すとともに、得られた材料の生物学的特性評価を進めたいと考えています。



図1 ジルコニア/リン酸カルシウム複合体の微細構造

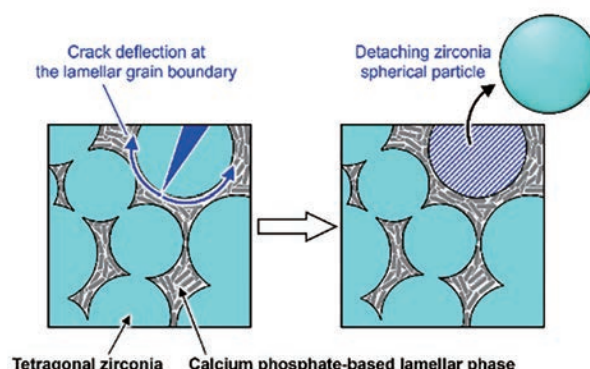


図2 損傷部位の脱落による材料全体の健全性の維持機構



情報通信材料
分野

早稲田大学 ナノライフ 創新研究機構

グラフェンを水素が透過する微視的メカニズム

2次元材料であるグラフェンは、次世代エレクトロニクス材料として期待されている。SiC熱分解法では、絶縁性基板とみなせるSiC上に大面積かつ単一方位単層グラフェンを形成することができる。ここで、グラフェン/SiC界面に水素をインターカレートすることで、グラフェンの電子状態の変調が可能である。しかしながら、水素がどこからどのようにインターカレートするかは明らかではなかった。そこで、水素インターカレーションの微視的メカニズムを明らかにするために、温度600℃におけるインターカレーション初期過程の観察を行った。図1には、水素インターカレーション初期段階の原子間力顕微鏡(AFM)像と高分解能透過型電子顕微鏡(HRTEM)像を示している。HRTEM像では、グラフェンは暗い水平な線状コントラストとして観察されている。いずれの像中にも、表面に微細な凹凸が存在する。ここで、模式図に示すように、水素が界面に存在すると、その水素の分だけグラフェンが基板から離れる。従って、微細な凹凸は、水素が存在しない領域と存在する領域が共存していることを示している。興味深い事実として、AFM像の至るところに凹凸が存在している。これは、表面上で局所的かつ同時多核的に水素インターカレーションが生じたことを示唆している。エネルギー論的には、グラフェンの蜂の巣格子を透過できるのは水素原子のみであることが知られている。600℃で水素インターカレーションが生じたという実験事実は、グラフェンの欠陥を介して水素分子が透過したことを示唆している。

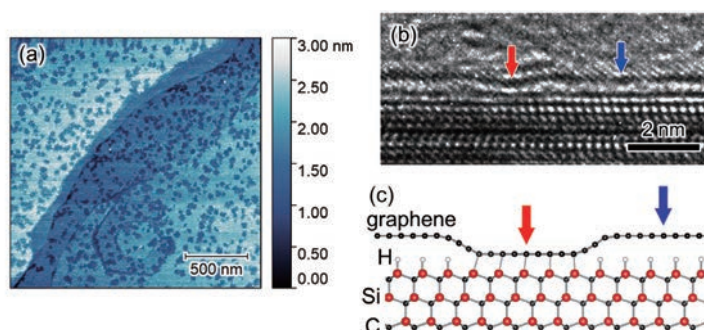


図1 グラフェン/水素/SiC試料の(a)AFMおよび(b)HRTEM像と(c)対応する構造の模式図

令和6年度活動報告 (下期)

第4回出島コンソーシアム・セミナーは2024年11月6日(水)に名古屋大学ES総合館において開催されました。単独のセミナーとしては初めて対面形式で開催しました。本セミナーの冒頭、名古屋大学未来材料・システム研究所の内山知実所長より開催挨拶があり、本コンソーシアムへの期待と対面開催の意義が述べられました。セッション1では産業界からのニーズとして、アルプスアルパイン株式会社の相原正巳氏、信州大学(元株式会社LIXIL)の井須紀文先生より講演頂き、電子機器分野や環境・エネルギー分野における新材料への期待が寄せられました。セッション2では6研・研究シーズとして、名古屋大学未来材料・システム研究所の長田実先生、大阪大学接合科学研究所の桐原聡秀先生、阿部浩也先生より最新の研究成果が紹介されました。セッション3では研究成果の社会実装として、産業技術総合研究所の明渡純氏より講演頂き、これまでのAD法の開発と社会実装への取り組みについて紹介されました。予定時間を超過するほど活発な質疑応答が交わされ、その後の情報交換会では産・学、産・学・学の連携に向けた議論が行われ、対面開催ならではの大変有益な機会となりました。参加者は63名で、成功裏に終了しました。

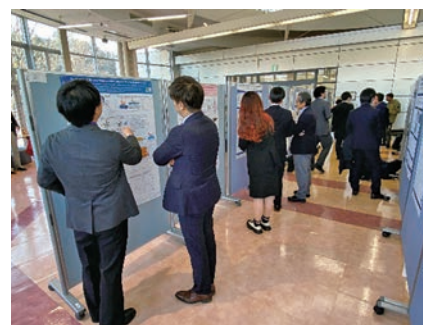
第5回出島コンソーシアム・セミナーは東京科学大学すずかけ台キャンパスにおいて令和6年度公開討論会として開催されました。



第4回出島コンソーシアム・セミナー

令和6年度公開討論会

国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト(DEJI²MAプロジェクト)の令和6年度公開討論会(第5回出島コンソーシアムセミナー)が、2025年3月2日(日)に東京科学大学すずかけ台キャンパスの大学会館多目的ホールにおいて開催されました。まず、今回の開催校である東京科学大学総合研究院フロンティア材料研究所の真島所長および主幹校である大阪大学接合科学研究所の藤井所長の開会挨拶で始まりました。続いて、長田実先生(名古屋大学未来材料・システム研究所)、岸田晶夫先生(東京科学大学総合研究院生体材料工学研究所)、和田武先生(東北大学金属材料研究所)、谷中冨子先生(東京科学大学総合研究院フロンティア材料研究所)、小澤隆弘先生(大阪大学接合科学研究所)、川原田洋先生(早稲田大学理工学術院)から、連携研究活動の報告や最新の研究成果について発表があり、活発な質疑応答が行われました。途中、ポスターセッションを挟み、当該プロジェクトで取り組む環境・エネルギー材料分野、バイオ・医療機器材料分野、情報通信材料分野、要素材料・技術開発分野から73件のポスター発表が行われました。出島コンソーシアムの企業会員とも積極的な議論が交わされ、今後の共同研究の展開に向けた意見交換が行われました。活発な議論はその後の情報交換会まで引き続き行われ、インヴァースイノベーション材料創出のための大変有益な機会となりました。参加者は110名で、公開討論会は成功裏に終了しました。



ポスターセッションの様子



講演の様子(フロンティア材料研究所・谷中先生)

行事リスト

2024年

・12月13日 〈東京科学大学〉
第11回バイオ・医療機器材料分野 研究会

・12月20日 〈東京科学大学〉
第12回バイオ・医療機器材料分野 研究会

2025年

・1月27日 〈東京科学大学〉
第13回バイオ・医療機器材料分野 研究会

・1月30日 〈東京科学大学〉
第14回バイオ・医療機器材料分野 研究会

・3月2日 〈東京科学大学〉
令和6年度公開討論会(第5回出島コンソーシアムセミナー)

・5月23日 〈大阪大学〉
第22回接合科学研究所産学連携シンポジウム(第6回出島コンソーシアムセミナー)

・10月1日~2日 〈大阪大学〉
The 7th International Symposium on Visualization in Joining & Welding (Visual-JW 2025) and the 5th International Symposium on Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture (DEJI²MA-5)

受賞リスト

教員

- ・WORLD PM2024 Oral Presentation Award
"Electron-Beam Powder Bed Fusion of High-Carbon Co-Cr-Mo Alloys for Industrial Applications"
東北大学・准教授 山中 謙太 (令和6年10月7日)
- ・World PM 2024 Oral Presentation Award
"Basal Oriented Columnar Microstructure Formation in Laser Powder Bed Fusion Prepared a Titanium Alloy"
大阪大学・講師 刈屋 翔太 (令和6年11月1日)
- ・軽金属学会 第23回 軽金属躍進賞
「軽元素に着目した生体用チタン合金開発およびチタンへの抗菌機能付与」
東北大学・准教授 上田 恭介 (令和6年11月8日)
- ・第79回 (2024年度) 日本セラミックス協会 学術賞
「ヒスマス-鉛の特性を活かした機能性酸化物の開発」
東京科学大学・教授 東 正樹 (令和6年11月28日)
- ・日本中性子科学会 第22回 奨励賞
「その場パルス中性子回折を用いた先進構造材料の機械的特性の発現機構に関する研究」
大阪大学・助教 山下 享介 (令和6年12月8日)
- ・Best Poster Award2024 MRS Fall Meeting & Exhibit Best Poster Award
"Isothermal ω and α' Phase Evolution and Mechanical Behavior of Aged Ti-Al-Mo Shape Memory Alloys"
東京科学大学・助教 野平 直希 (令和6年12月8日)
- ・HeteroNanoCarb 2025 ポスター賞
"Advances and applications in carbon related nanomaterials: From pure to doped structures including heteroatom layers"
大阪大学、名古屋大学・助教 Rubén Cantón Vitoria (令和7年1月15日)
- ・令和6年度 Science Tokyoの星
「高効率熱電変換と熱制御に向けた新材料設計と開発」
東京科学大学・准教授 片瀬 貴義 (令和7年3月3日)
- ・日本鉄鋼協会 学術記念賞 (西山記念賞)
「チタン合金のマルテンサイト変態に関する研究」
東京科学大学・准教授 田原 正樹 (令和7年3月8日)
- ・日本金属学会 第83回 功績賞 学術部門
「準安定 β 型チタン合金のマルテンサイト変態と形状記憶効果に関する研究」
東京科学大学・准教授 田原 正樹 (令和7年3月8日)
- ・日本鉄鋼協会 研究奨励賞
「その場中性子回折法による摩擦攪拌接合した高合金鋼の相安定性と変形挙動解析」
大阪大学・助教 山下 享介 (令和7年3月8日)
- ・日本鉄鋼協会 学術記念賞 (白石記念賞)
「極局所加熱固相接合の新原理に関する研究」
大阪大学・特任講師 青木 祥宏 (令和7年3月8日)
- ・ホンカワ粉体工学振興財団 令和6 (2024) 年度ホンカワ研究奨励賞
「固相相界面を利用した粒子合法の開発と微構造制御」
大阪大学・助教 小澤 隆弘 (令和7年3月11日)
- ・令和6年度 優秀オープンイノベーション功労賞
「共同研究拠点におけるオープンイノベーションの推進に優れた貢献活動」
東京科学大学・准教授 片瀬 貴義 (令和7年3月14日)
- ・東京科学大学 オープンイノベーション功労賞
「共同研究拠点におけるオープンイノベーションの推進に優れた貢献活動」
東京科学大学・助教 重松 圭 (令和7年3月14日)
- ・日本化学会 第74回 進歩賞 (The Chemical Society of Japan Award for Young Chemists for 2024)
「両親媒性分子の相制御に立脚した無機ナノ材料の精密合成」
名古屋大学・助教 山本 瑛祐 (令和7年3月27日)
- ・量子生命科学会 第6回大会
ベストポスタープレゼンテーション賞
"Real-time monitoring of qdyne measurements with shallow single NV centers in diamond using nanopillars and maximum likelihood estimation"
早稲田大学・D1 Akirabha Chanuntranont (令和6年5月31日)
- ・第73回 高分子学会 年次大会 優秀ポスター賞
「溶解度とエネルギー密度を両立したポリマー-活物質の合成とレッドックスフロー電池への適用」
早稲田大学・M2 石神 航平 (令和6年6月6日)
- ・第73回 高分子学会 年次大会 優秀ポスター賞
「窒素を水素貯蔵庫に含むポリマーの可逆的水素化」
早稲田大学・M2 小瀧 寛之 (令和6年6月6日)
- ・Best Poster Award, Organic Battery Days (OBD2024)
"Synthesis of TEMPO-substituted Polymers with Ammonium Pendant Group and Their Application to Aqueous Redox Flow Batteries"
早稲田大学・M2 石神 航平 (令和6年6月20日)

学生

- ・Best Poster Award, Organic Battery Days (OBD2024)
"Soft Lewis Base-containing Aliphatic Polymers for Highly Ionic Conductive Solid Polymer Electrolyte under Polymer-in-Salt Conditions"
早稲田大学・M2 千葉 秋宜 (令和6年6月20日)
- ・International Conference on Magnetism (ICM) 2024, Best Poster Award
"Magnetotransport Properties and Microstructure of Fe-Ga alloy and the Doping System"
東北大学・M2 Likun Chen (令和6年7月2日)
- ・軽金属溶接協会 ポスター発表賞
「航空機エンジン用Ti合金の低温異材線形摩擦接合」
大阪大学・M2 木内 夏実 (令和6年9月5日)
- ・2024年度 MNS事業 Boot Camp Best Presentation Award
名古屋大学・D1 伊東 健太郎 (令和6年9月24日)
- ・2024 ADEAP Annual Meeting & CA+inD International Symposium, Poster Presentation Award
"Enhancing osteoconductivity and antibacterial properties of titanium via alkali-hot water treatment and nitrogen doping"
東北大学歯学研究科・D3 Li Chang (令和6年10月20日)
- ・日本化学会 第14回 CSJ化学フェスタ
最優秀ポスター発表賞 (CSJ化学フェスタ賞)
「可溶性ポリオエーテルの合成と固体電解質としての性質」
早稲田大学・M1 横尾 拓哉 (令和6年10月23日)
- ・日本バイオマテリアル学会シンポジウム2024 優秀ポスター賞
「チタン表面への抗菌性ナノロッド層の形成」
東京科学大学・M1 湯川 大洋 (令和6年10月29日)
- ・第4回 日本チタン学会講演大会 最優秀ポスター賞
「結晶粒界の高精度抽出のための転移学習手法の構築」
東京科学大学・M2 尾崎 晃一 (令和6年11月1日)
- ・第4回 日本チタン学会講演大会 最優秀ポスター賞
「 β -Ti合金単結晶における応力誘起マルテンサイト組織の結晶方位依存性」
東京科学大学・M2 泉 圭 (令和6年11月1日)
- ・第54回 公益社団法人日本口腔インプラント学会学術大会
優秀研究発表賞
「チタン表面に形成した生体吸収性マグネシウム薄膜が骨形成に与える影響」
東京科学大学・D3 三宅 理沙 (令和6年11月2日)
- ・Poster Award 1st Place, The 43rd annual International Congress on Applications of Lasers & Electro-Optics (ICALEO2024)
"Pure Copper Coating by Multi Beam Directed Energy Deposition With Blue Lasers for Antimicrobial Effect"
大阪大学・M1 吉田 環 (令和6年11月5日)
- ・台湾電化学学会 (2024 ICGET-Tw) Best Award
"Electroless plating of Ni-P/Nylon Fiber by Supercritical CO₂ Catalyzation toward Weavable Devices"
東京科学大学・M1 芝田 和拓 (令和6年11月9日)
- ・台湾電化学学会 (2024 ICGET-Tw) Best Award
"Enhancing the Efficacy of Organic Dye Degradation using Gold-Decorated ZnFe₂O₄ Nanocrystals under Visible Light Irradiation"
東京科学大学・M2 王 俊安 (令和6年11月9日)
- ・日本金属学会秋期 (第175回) 大会 優秀ポスター賞
「純Tiを例とした高精度結晶粒界抽出のための横撮画像の自動生成と転移学習手法の構築」
東京科学大学・M2 尾崎 晃一 (令和6年11月13日)
- ・日本金属学会秋期 (第175回) 大会 優秀ポスター賞
「Ti-Nb-Al形状記憶合金におけるマルテンサイト逆変態のSEM-DIC解析」
東京科学大学・B4 晁間 悠斗 (令和6年11月13日)
- ・粉体粉末冶金協会2024年度 秋季大会 優秀講演発表賞
「BiFeO₃の負熱膨張化」
東京科学大学・D2 三宅 潤 (令和6年11月21日)
- ・粉体粉末冶金協会2024年度 秋季大会 優秀講演発表賞
「新規負熱膨張材料 Bi_{1-x}Ln_xCoO₃ (Ln:ランタノイド元素) の体積変化量の最大化」
東京科学大学・M2 高橋 一樹 (令和6年11月21日)
- ・第14回 CSJ化学フェスタ2024 優秀ポスター発表賞
「[パラジウムナノシート]の原子層制御と触媒特性」
名古屋大学・D3 安藤 純也 (令和6年11月29日)
- ・Student Award of Outstanding Oral Presentation, The 22nd Asian BioCeramics Symposium (ABC2024)
"Fundamental verification of enhanced ferroptosis in cancer cells by magnetic hyperthermia using Fe₃- β particles"
東京科学大学・D1 Soichiro Usuki (令和6年12月3日)
- ・2024年度 日本セラミックス協会東海支部 学術研究発表会
最優秀講演賞
「層状ペロブスカイトRbBiZr_{1-x}La_xTi₂Nb₂O₁₀の結晶構造および誘電特性」
名古屋大学・D1 西橋 慧太 (令和6年12月7日)

- ・日本金属学会 第7回 第7分科講演会 奨励ポスター賞
「[Ni-Mn-Ga単結晶／軟強磁性体粒子／ポリマー複合材料]における粒子体積分率の評価」
東京科学大学・M1 藤野 匡 (令和6年12月7日)
- ・日本金属学会 第7回 第7分科講演会 奨励ポスター賞
「[Ti-Ni形状記憶合金単結晶を用いた応力誘起マルテンサイトの結晶学的解析」
東京科学大学・M1 小野 晃生 (令和6年12月7日)
- ・日本金属学会 第7回 第7分科講演会 優秀ポスター賞
「[Ti-Mo-Al形状記憶合金単結晶における応力誘起マルテンサイト組織の形成」
東京科学大学・M2 泉 圭 (令和6年12月7日)
- ・学術賞領域「2.5次元物質科学」第8回 単域会連・若手奨励賞
「多形制御したTaSe₃の単結晶作製と電子輸送特性評価」
東京科学大学・M2 前田 誠貴 (令和6年12月9日)
- ・溶接学会 全国大会 優秀ポスター発表賞
「航空機エンジン用Ti合金の低温異材線形摩擦接合」
大阪大学・M2 木内 夏実 (令和6年12月12日)
- ・軽金属溶接協会 2024年度 年次講演大会研究成果発表会
優秀発表賞
「アルミニウム合金の固相抵抗スポット接合」
大阪大学・M1 加瀬部 隆太 (令和6年12月12日)
- ・軽金属溶接協会 2024年度 年次講演大会研究成果発表会
優秀発表賞
「アルミニウム積層体の高効率造形を可能とする新規摩擦攪拌積層造形法」
大阪大学・M2 石田 冬輝 (令和6年12月18日)
- ・The 34th Annual Meeting of MRS-J Award for Encouragement of Research
"Superelasticity of Ti-Cr-Sn alloy fabricated by laser powder bed fusion"
東京科学大学・M2 Cheng Chen (令和6年12月18日)
- ・Outstanding Student Poster Award, The International Symposium on Exponential Biomedical DX 2024 (eMEDX-24)
"Influence of applied voltage on bacterial growth on porous tantalum oxide surfaces formed by micro-arc oxidation"
東京科学大学・M2 Shun Aoki (令和6年12月20日)
- ・第147回 金属材料研究所講演会 助教・助手会賞
「金属溶湯脱炭法を用いたCu-Mo共連続複合組織の形成・制御とその放熱材への応用」
東北大学・M2 阿部 将大 (令和6年12月20日)
- ・日本金属学会 第5回 材料機能特性のアーキテクチャー研究会
Best Poster Award for Young Scientists
「[Ti-Ni合金単結晶を用いた応力誘起マルテンサイトのIn-situ観察」
東京科学大学・M1 小野 晃生 (令和6年12月21日)
- ・日本金属学会 第5回 材料機能特性のアーキテクチャー研究会
Best Poster Award for Young Scientists
「[Al]による高精度結晶粒界抽出のための横撮画像を用いた転移学習手法の構築」
東京科学大学・M2 尾崎 晃一 (令和6年12月21日)
- ・第36回 高分子ゲル研究討論会・高分子ゲル研究会
最優秀ポスター賞
「[ジオキサポリカーボンの置換基効果に由来するハイドロゲルの物性制御の検討」
東京科学大学・M2 柳沼 慶一郎 (令和7年1月23日)
- ・スマートプロセス学会シンポジウム賞 Mate2025奨励賞
「Ag-Cu合金の脱合金化による表面Agナノポーラスシートの作製と接合性評価」
大阪大学・M2 内田 弘翔 (令和7年1月29日)
- ・Mate2025 優秀ポスター賞
「電解めっきポーラス銅／はんだ複合構造を有する接合部の作製」
大阪大学・M1 平瀬 加奈 (令和7年1月31日)
- ・第23回 LBB BioFuture Research Encouragement Prize 研究発表会 大学院修士課程の部 優秀賞
「高分子エレクトレット不織布の作製と環境発電への応用」
東京科学大学・M1 鈴木 恵太 (令和7年1月31日)
- ・日本金属学会秋期 (第176回) 大会 優秀ポスター賞
"Deformation behavior of NiFeCoGa ferromagnetic shape memory alloy single crystals"
東京科学大学・M2 Yiming Fan (令和7年1月31日)
- ・第34回 マイクロエレクトロニクスシンポジウム (MES2024) 研究奨励賞
「[Ni-P/AuめっきによるSn-Bi系合金/バンプ継手特性評価」
大阪大学・M1 川上 夏輝 (令和7年3月8日)
- ・第57回 (2024年秋季) 応用物理学学会講演奨励賞
「[van der Waals マルチフェロイクスCuCrP₂Se₆の単結晶育成と光電特性評価」
東京科学大学・M2 村田 陵河 (令和7年3月14日)
- ・触媒学会 第135回 触媒討論会 学生ポスター発表賞
「イオン交換したOMS-1超微粒子触媒の酸化反応特性」
東京科学大学・M2 中 村 匠 (令和7年3月19日)

- ・鏡友会博士学術賞
「[パラジウムナノシートの精密合成と触媒材料への応用」
名古屋大学・D3 安藤 純也 (令和7年3月25日)
- ・鏡友会賞
名古屋大学・M2 大藪 一星 (令和7年3月25日)
- ・日本化学会東海支部長賞
名古屋大学・M2 島田 将成 (令和7年3月25日)
- ・公益財団法人 自動車技術会 大学院研究奨励賞
「貴金属ナノシートの精密合成と触媒応用」
名古屋大学・D3 安藤 純也 (令和7年3月25日)
- ・東京科学大学 物質理工学院 材料系材料コース
最優秀修士論文発表賞
"Study on Oxidized Cu Nanowires for High-Performance H₂ Sensing"
東京科学大学・M2 Zhao Muqing (令和7年3月26日)
- ・プレスリリース
・「屈折率1.8超、分解可能な透明プラスチックを開発」
早稲田大学・講師 渡辺 清瑚
早稲田大学・教授 小柳津 研一 (令和6年4月22日)
- ・「超高温感度ナノワイヤ/ギャップガスセンサの開発に成功」
-空腔を含むナノワイヤにより水素検出を超高温感度化-
東京科学大学・教授 真島 豊 (令和6年11月5日)
- ・「低級アルカンをアルコールへ変換できる安価な鉄触媒を開発」
-CO₂排出削減につながる低エネルギープロセスとして期待-
東京科学大学・教授 鎌田 慶吾 (令和6年11月14日)
- ・「3Dプリンターを用いたマルチマテリアル技術を開発」
-鉄鋼材料とアルミ合金の界面の接合強度を飛躍的に改善、自動車に車体軽量化に期待-
東北大学・准教授 山中 謙太 (令和6年11月26日)
- ・「マルチフェロイック結晶の分極を10兆分の1秒の光で制御」
-強誘電・磁気メモリーデバイスの超高速操作が望みで可能に-
東京科学大学・助教 重松 圭
東京科学大学・教授 東 正樹 (令和6年12月5日)
- ・「マイクロ流体デバイスで哺乳類の大脳皮質を模倣した神経回路の再現に成功」
-脳機能解明するツールへの応用に期待-
東北大学・准教授 山本 英明 (令和6年12月12日)
- ・"How to Print a Car: High-performance Multi-material 3D Printing Techniques"
東北大学・准教授 山中 謙太 (令和6年12月17日)
- ・「低温・低圧でアンモニア製造が可能な新触媒を開発」
-エネルギー効率280%増で「グリーンアンモニア」を実現-
東京科学大学・教授 原 亨和 (令和7年12月21日)
- ・「連続露光方式で世界最大級の超大型3Dプリンター造形装置を開発」
大阪大学・教授 桐原 聡秀 (令和7年2月27日)
- ・「ニッケル酸ヒュスマスの圧力誘起電荷非晶質化を発見」
-熱膨張問題を解決する新たな負熱膨張材料の開発に期待-
東京科学大学・特任助教 西久保 匠
東京科学大学・教授 東 正樹 (令和7年3月5日)
- ・日経電子版
「東京科学大、超高温感度ナノワイヤ/ギャップガスセンサの開発に成功」
東京科学大学・教授 真島 豊 (令和6年11月5日)
- ・日経電子版
「東京科学大、筑波大、東北大など、マルチフェロイック結晶の分極を10兆分の1秒の光で制御できることを実証」
東京科学大学・助教 重松 圭
東京科学大学・教授 東 正樹 (令和6年12月5日)
- ・日刊工業新聞
「低温低圧でアンモニア 東京科学大が合成触媒」
東京科学大学・教授 原 亨和 (令和7年1月27日)
- ・化学工業日報
「低級アルカンからアルコール 安価な鉄触媒開発」
東京科学大学・教授 鎌田 慶吾 (令和7年2月5日)
- ・日本経済新聞
「アンモニア合成をより低温で」
東京科学大学・教授 原 亨和 (令和7年2月11日)
- ・化学工業日報
「アンモニア合成向け新触媒 低温・低圧で省エネ」
東京科学大学・教授 原 亨和 (令和7年2月19日)
- ・日刊工業新聞
「連続露光式で超大型 3Dプリンター、65cm立方可能 エスケープライン」
大阪大学・教授 桐原 聡秀 (令和7年2月28日)
- ・電波新聞
「阪大接合科学研究所が世界最大の3Dプリンター開発 大型の構造を精密かつ高速に成型」
大阪大学・教授 桐原 聡秀 (令和7年3月6日)

令和6年度6研究所連携プロジェクト各分野研究課題（抜粋）

○環境・エネルギー材料分野

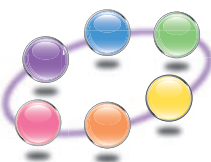
1. 高張力鋼板とマグネシウムの抵抗スポット接合技術に関する研究
(阪大接合研-東北大金研)
2. 最新溶接・接合技術による低放射化材料異材接合技術確立と革新的フュージョンエネルギーシステム技術の創成
(阪大接合研-東北大金研)
3. Fe-Ni系高合金鋼の摩擦攪拌接合による相安定性制御とマルテンサイト変態
(阪大接合研-東北大金研)
4. Ni-MeCu合金コンタクトチップの高耐久化
(阪大接合研-東北大金研)
5. 非混和性材料機械的接合部の微細組織構造再構成を利用した引張特性評価手法の検討
(阪大接合研-東北大金研)
6. PAW-based WAAMのプロセス原理解明と精密制御技術の開発
(阪大接合研-東北大金研)
7. プラズマ触媒作用による低温下でのCO₂還元反応促進技術の創生
(阪大接合研-名大未来研)
8. 水との相界面を反応場とするグリーン粒子合成と特性評価
(阪大接合研-名大未来研)
9. Fabrication of hydrogen fuel catalysts with macro and meso porosity by stereolithography and high temperature liquid metal dealloying
(阪大接合研-東北大金研)
10. 高機能複相銅合金創製のための基礎的・実践的研究
(東北大金研-阪大接合研-東京科学大医歯学総合研究科-企業)
11. 高次構造制御ナノチタン酸化物により水質浄化を実現する環境配慮型水処理技術の確立
(東北大金研-阪大接合研-東京科学大医歯学総合研究科-企業)
12. ありふれた元素からなる高性能熱電変換材料の設計と開発
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
13. リン酸ビスマッスナノ粒子触媒によるメタンの直接酸化反応
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
14. 渦輪による密度成層流体の混合に関する数値的研究
(名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
15. プラズマ触媒作用によるメタネーション技術の創生
(阪大接合研-名大未来研)
16. ナノ材料の低次元・多元素化と界面機能探索
(阪大接合研-名大未来研)
17. 原子膜技術による革新的蓄電デバイスの創成
(名大未来研)
18. 異常ネルスト効果を基軸としたスピント熱磁気発電材料の開発
(名大未来研-東北大金研)
19. 異常ネルスト効果を基軸としたスピント熱磁気発電デバイス化技術の開発
(名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
20. 熱分解誘起相分離を用いた機能性セラミックス粒子の創成
(名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
21. CeO₂系ナノ粒子によるナノギャップ酸素センサー
(名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
22. 水溶媒が創出する新規吸着材
(名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
23. 無機ナノシートの構造物性解明
(名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
24. 低温作動固体酸化物形燃料電池の高次ナノ・ミクロ構造制御
(名大未来研-阪大接合研)
25. 多孔性ナノシート化の合成基盤確立と革新的熱電材料の創成
(名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
26. 欠陥制御による蓄電材料開発
(名大未来研)
27. 有機リドックスフロー電池の開発
(早大ナノ・ライフ機構)
28. 新しいLiイオン伝導性高分子電解質の開発
(早大ナノ・ライフ機構)
29. 高屈折率高分子材料の開発
(早大ナノ・ライフ機構)
30. IV族系半導体を用いたマイクロ熱発電デバイスの開発
(早大ナノ・ライフ機構)
31. 高密度カーボンナノチューブ膜形成必要条件の探索
(早大ナノ・ライフ機構)
32. グラフェン/金属/SiCの局所電子状態の解明
(早大ナノ・ライフ機構-名大未来研)
33. 先進的合成手法を駆使した高機能非鉛材料の探索
(東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
34. 計算科学に立脚した新規無機材料の設計・探索
(東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
35. 機械学習を用いた半導体・誘電体材料探索手法の開発
(東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
36. 高難度酸化反応を可能とする金属酸化物触媒の開発
(東京科学大フロンティア材料研-東北大金研-名大未来研)

○バイオ・医療機器材料分野

1. 表面組成・構造制御による抗菌・ウイルス不活化機能の向上
(阪大接合研-東京科学大フロンティア材料研)
2. 造形場の温度制御による高強度LPBF Ti64合金の集合組織の微細化と等方化
(阪大接合研-東北大金研)
3. Future directions in medical alloy design: Ti-based alloys and their fabrication via additive manufacturing techniques
(阪大接合研-東北大金研)
4. 可視光応答型酸化チタンの開発および医療応用
(東北大金研-東北大歯学研究科-東京科学大生材研)
5. がん治療用セラミックスの創製
(東北大歯学研究科-東京科学大生材研)
6. マイクロ流体デバイスを用いた培養神経回路の構造機能制御
(東北大電気通信研究所-早大ナノ・ライフ機構)
7. 金属ガラスの温間加工性を向上するための加熱条件最適化解析
(東北大金研-阪大接合研)
8. インプラント表面のマテリアルデザイン-生体活性と抗菌性の両立-
(東北大金研-東京科学大物質理工学院)
9. 血管治療機器用AuCuAl生体用形状記憶合金の開発
(東北大歯学研究科-東京科学大フロンティア材料研)
10. セラミック人工歯の光造形アディティブ・マニファクチャリング
(阪大接合研-東北大歯学研究科)
11. 歯科用セラミック部材の精密アディティブ・マニファクチャリング
(阪大接合研-東北大歯学研究科)
12. 生体用形状記憶合金の開発と機能評価
(東北大歯学研究科-東京科学大フロンティア材料研)
13. 可視光応答型TiO₂による抗菌・抗ウイルス表面の創製
(東北大工学研究科-※連携先募集中)
14. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御
(東京科学大医歯学総合研究科-阪大接合研-東北大金研)
15. 鉄含有チタン二相合金の強度解析手法の確立と強化因子の特定
(阪大接合研-東北大金研)
16. がん治療用セラミックスの創製
(東京科学大生材研-東北大-阪大接合研)
17. 可視光応答型抗菌性・骨結合性チタンの創製
(東京科学大生材研-東北大金研-阪大接合研)
18. 超高靱性セラミックス骨修復材料の創製
(東京科学大生材研-阪大)
19. 診断と治療を両立する多機能骨修復材料の創製
(東京科学大生材研-名大)
20. コバルトクロム合金部分義歯床の積層造形
(東京科学大)
21. 区画化型スキャンストラテジーを駆使した歯科補綴装置の高機能・長寿命化
(東京科学大)
22. 荷電ハイドロキシアパタイトを用いた下肢虚血に対する血管新生治療
(東京科学大)
23. X線造影性と強度を兼ね備えた新規歯内療法セメントの開発
(東京科学大)
24. 積層造形法を用いたスポーツ用フェイスシールドの開発・評価
(東京科学大)
25. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御
(東京科学大-阪大接合研-東北大金研)
26. 三次元積層造形による人工歯の作製と評価
(東京科学大)
27. 脱細胞化組織と無機材料・金属材料のハイブリッド化
(東京科学大生材研)
28. マクロファージによるインプラント材料の生体反応評価
(東京科学大生材研)
29. ポロン酸保護基を応用した新規開裂反応化学の開発
(東京科学大生材研)
30. 新規ポロン酸複合体の構造解析
(東京科学大生材研)
31. 新規ポロン酸複合体の電子状態の解析
(東京科学大生材研)
32. ポロン酸複合体の開裂反応速度制御による高分子機能材料の創成
(東京科学大生材研)
33. 貼るだけ人工臓器の開発
(東京科学大生材研)
34. mRNAデリバリー技術の開発
(東京科学大生材研)
35. 経皮的な服薬管理技術の開発
(東京科学大生材研)
36. ポロン酸による分子認識を応用した診断・治療技術
(東京科学大生材研-東北大)
37. リン酸カルシウム系化合物の骨形成促進の新規人工骨による骨形成実験
(東京科学大)
38. セラミック人工歯の光造形アディティブ・マニファクチャリング
(東北大金研-名大未来研-阪大接合研-東京科学大生材研)
39. 歯科用セラミック部材の精密アディティブ・マニファクチャリング
(東北大金研-名大未来研-阪大接合研-東京科学大生材研)
40. 診断と治療を両立する多機能骨修復材料の創製
(東京科学大生材研-名大未来研)
41. 水との相界面を反応場とする粒子合成と機能探索
(阪大接合研-名大未来研)
42. 気流制御と深紫外LEDの融合によるウイルス不活化装置の開発
(名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
43. ウイルス不活化機能をもつエアーカーテン装置の創出
(名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
44. 血管治療機器用AuCuAl生体用形状記憶合金の開発
(東京科学大フロンティア材料研-東京科学大生材研-東北大歯学研究科)
45. 環境発電のための高分子素子の開発
(東京科学大生材研-名大未来研)

○情報通信材料分野

1. マルチスケール材料融合によるはんだ材料の高機能化
(阪大接合研-東北大金研)
2. アモルファス半導体を用いた薄膜トランジスタの低温形成に向けたプラスプロセス技術の開発
(阪大接合研-東京科学大フロンティア材料研)
3. MnBi電析膜の作製と磁気特性
(東北大金研-早大ナノ・ライフ機構)
4. 新規ハーフメタル型フェリ磁性体の探索研究
(東北大金研-※連携先募集中)
5. ナノ構造誘起規則法による強磁性体ナノワイヤを用いたスピンドバイスの創製
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
6. 強誘電ナノシートによるナノクロスポイント強誘電トンネル接合の開発
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
7. 非晶質Fe₃O₄-Bi₂O₃-B₂O₃の光電物性
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
8. 反応性スバツ法を用いた重金属酸化物の薄膜成長
(東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
9. 室温ナノシート集積技術の高度化とセラミックス製造の革新
(名大未来研-阪大接合研)
10. 計算科学・データ科学を活用した新規半導体の設計と開発
(東京科学大フロンティア材料研-早大ナノ・ライフ機構)
11. アモルファス酸化物半導体の新規応用の開発
(東京科学大フロンティア材料研-阪大接合研)



国際・産学連携 インヴァースイノベーション 材料創出プロジェクト (出島プロジェクト)

東北大学 金属材料研究所

東北大学 [片平キャンパス]

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1

URL <http://www.imr.tohoku.ac.jp/>

東京科学大学 フロンティア材料研究所

東京科学大学 [すすかけ台キャンパス]

〒226-8501 神奈川県横浜市緑区長津町4259

URL <http://www.msl.titech.ac.jp/>

大阪大学 接合科学研究所

大阪大学 [吹田キャンパス]

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1

URL <http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/>

【組織整備事業】

マテリアル革新力強化のための
5大学6研究所間連携体制の構築
(コア出島・マルチ出島)

主幹校

大阪大学 接合科学研究所

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1
Tel: 06 (6879) 4370 Fax: 06 (6879) 4370

名古屋大学 未来材料・システム研究所

名古屋大学 [東山キャンパス]

〒464-8603 愛知県名古屋市中区不老町

URL <http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/>

東京科学大学 生体材料工学研究所

東京科学大学 [駿河台キャンパス]

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-10

URL <http://www.tmd.ac.jp/ibb/>

早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構

早稲田大学 [早稲田キャンパス]

〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町513

URL <https://www.waseda.jp/inst/nanolife/>