

Information
and
Community
Materials

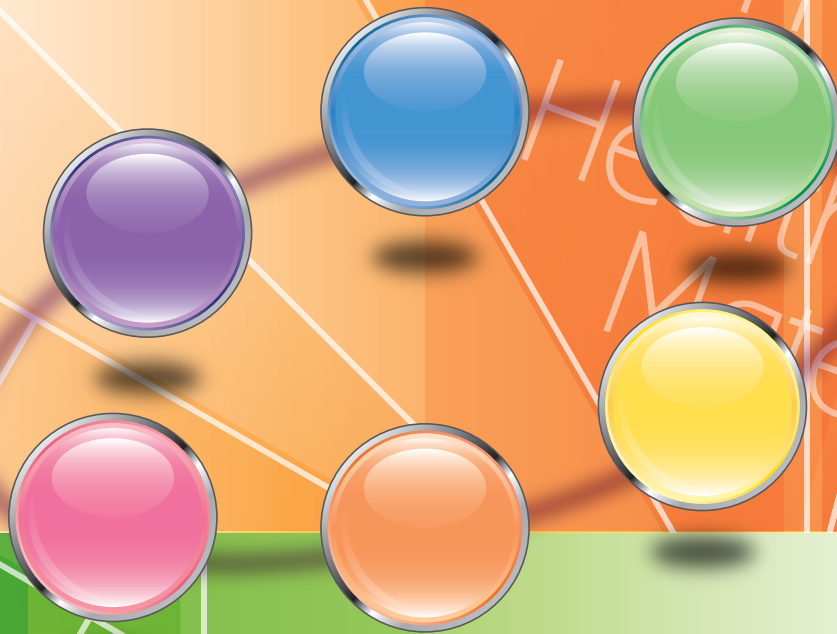
NEWS LETTER

2024.3
Vol.3 No.2

6大学連携・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)



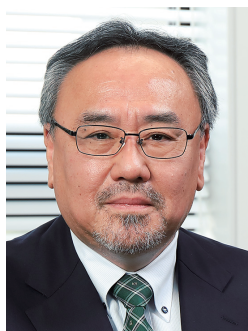
Environment
and
Energy
Materials

Publication contents

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

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

幹事大学所長あいさつ

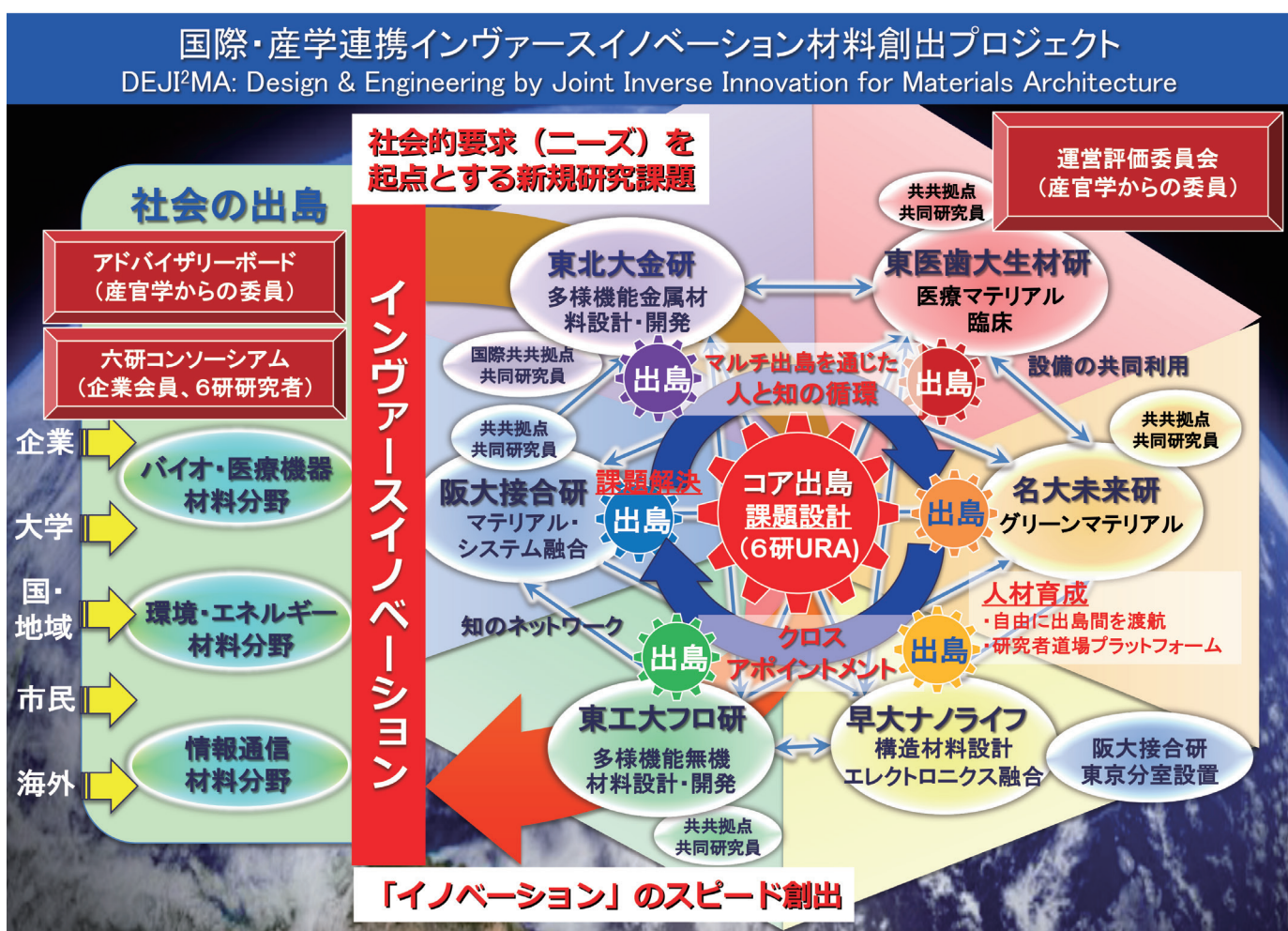


東海国立大学機構
名古屋大学
未来材料・システム研究所
所長 成瀬 一郎

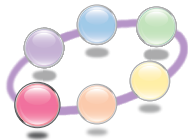
2021年度4月より始まりました6大学研究機関連携「国際・産学インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト-DEJI²MA: Design and Engineering by Joint Inverse Innovation for Material Architecture-」も早いもので3年を経過し、折り返し地点を迎えたところであります。

本プロジェクトの構成研究機関である大阪大学接合科学研究所、東北大学金属材料研究所、東京医科歯科大学生体材料工学研究所、東京工業大学科学技術創成研究院フロンティア材料研究所、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構および名古屋大学未来材料・システム研究所の連携により培われてきたこれまでの研究成果や人的交流は、大学間ネットワーク拠点事業の素晴らしいモデルケースであり、今後の大学研究所の在り方を考える上でも様々な情報発信がかなうものと考えます。中でも本学は、資源・エネルギー・環境問題の解決に寄与する新奇なナノ材料技術の創製を目指した研究を進めており、このような目的を達成するために、材料設計からプロセス、機能、応用までをシームレスに連携できる体制をとっております。

本プロジェクトは、「インヴァースイノベーション材料創出」という大きな目標を掲げた上で、社会のニーズを汲み上げつつ、学際分野としての基礎的な部分から社会貢献を目指した共同研究を行うこと、また、このような共同研究を通して、若手研究者を育成する環境、さらには自ら育つ環境を整備することが重要になります。今後もさらに情報連携・共有を密にし、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宜しくお願い申し上げます。



「イノベーション」のスピード創出



環境
エネルギー材料
分野

大阪大学
接合科学研究所

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核融合炉発電システム技術の創成

2050年までの達成目標となっておりますカーボンニュートラルの実現に向けた、新たな発電システムとして、日本、欧州、米国、ロシア、韓国、中国、インドの7極の協力により、核融合実験炉ITERの開発研究が進められています。核融合実験炉ITERならびに将来の核融合発電炉の実現のためには、低放射化材料と呼ばれる新たな材料開発とともに、低放射化材料を用いた発電システム構造を構築するための、異材接合技術の確立が必要不可欠であります。本研究では、核融合炉反応で生じる中性子を熱エネルギーに変換する機構でありますブランケット・モジュールと、核融合炉の主要構造部材料との異材接合技術の確立に成功しました。具体的にはブランケット・モジュールを作製するための低放射化フェライト鋼F82Hと、主要構造部材料であるオーステナイト系ステンレス鋼SUS316Lとを、レーザー溶接法と摩擦攪拌接合法の二種類の接合方法で接合することに成功しました。またF82HとSUS316Lとの異材接合技術は、核融合炉発電システムにおける水冷却管の継手部に用いられる技術です。そのため、温度250℃、圧力9MPa、溶存酸素量100ppb、浸漬時間500時間の浸漬条件でCBB(Crevice Bent Beam Stress Corrosion Cracking)試験を行い、異材継手の応力腐食特性の健全性を明らかにし、将来の核融合炉発電システムの実用化を目指しています。

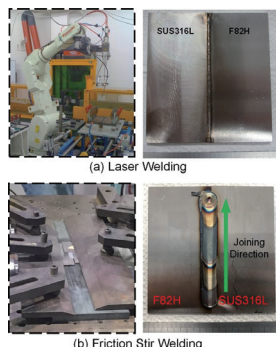


図1 異材接合継手作製技術

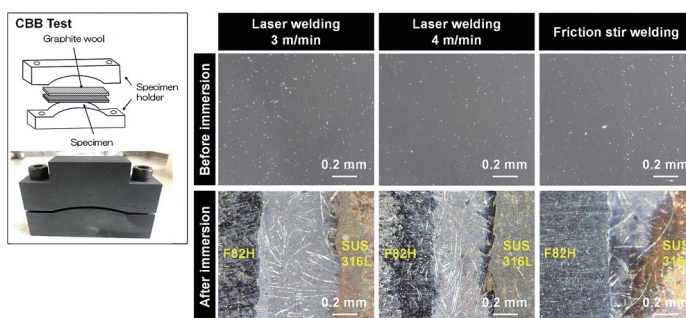
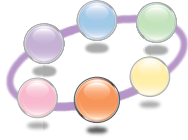


図2 CBB試験前後の異材継手表面観察結果



環境
エネルギー材料
分野

東北大学
金属材料研究所

金属溶湯脱成分による高機能多孔質材料創製とそのエネルギーデバイスへの応用

グラフェンは軽く、強度に優れ、高電気伝導性を有し、耐食性にも優れることから、これを複数枚積層してナノスケールの三次元セルラー構造を構築したナノセルラーグラフェン(NCG)はフレキシブル蓄電池の電極などへの応用が期待されます。しかし従来法でNCGを作製すると、作製過程においてクラックが導入されて特性は低下してしまい、クラックフリーのNCGを作製する新技術が渴望されてきました。加藤秀実教授らの研究グループは独自の金属溶湯脱成分技術を用いてマンガン-炭素合金からマンガンをビスマス金属液体中に選択的に溶出させることでNCGが自発的に形成することを発見し、更にNCGの原料となるマンガン-炭素合金を非晶質化することによってクラックの無いNCGを効率的に作製することに成功しました(図1)。開発したNCGは、結晶性の高いセル同士が高密度で縫ぎ目なく連結することから、黒鉛化処理後において $1.6 \times 10^4 \text{ S/m}$ および34.8MPaのトップクラスの導電性と破断強度を両立しました。更に、開発したNCGをナトリウムイオン電池(SIB)の活物質(兼集電体)に応用してその性能を評価したところ、天然・人工黒鉛よりも比容量が大きく、高いレート特性を有することが分かりました(図2a)。5A/gにおける充放電サイクル試験では、7000回を越えてもクーロン効率100%を維持しました(図2b)。曲げ変形を施した状態においてもその優れた電極特性は維持され(図2c)、フレキシブル蓄電池への応用が期待されます。今後はNCG電極の肉厚化によってSIBの高容量化を図る予定です。

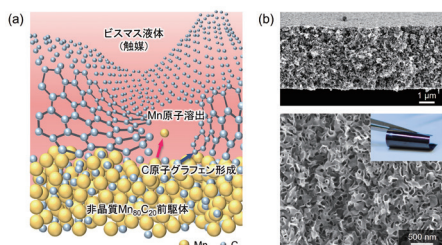


図1 (a)金属溶湯脱成分によってビスマス液体中でNCGが生成する機構を示す模式図と (b)生成したNCGの走査電子顕微鏡写真

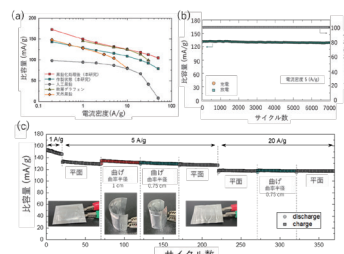
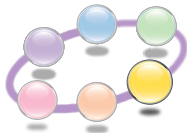


図2 開発したNCGを電極に応用したナトリウムイオン電池の(a)容量-電流密度曲線、(b)サイクル試験結果、および(c)平面・曲げ状態での特性評価結果



環境・
エネルギー材料
分野

東京工業大学 フロンティア材料研究所

過去最高の変換効率を示す環境調和型熱電材料

片瀬貴義准教授・神谷利夫教授らの研究グループは、逆ペロブスカイト構造を有する Ba_3SiO が、毒性元素を含まない材料として過去最高の熱電変換効率を示し、高性能熱電材料として有望であることを発見した(X. He et al., Adv. Sci. 11,2307058(2024).)。

これまで、廃熱を電気エネルギーとして再利用するための熱電変換材料には、鉛やテルルなどの希少で毒性を有する元素が使われており、より安価で環境に優しい材料の開発が求められていた。一方で SrTiO_3 に代表される酸化物熱電材料は、無毒で豊富な元素で構成されるというメリットがあるものの、熱伝導率が高いために変換効率が低いという問題を抱えていた。その中で本研究では、“逆”ペロブスカイト構造と呼ばれる特殊な結晶構造を有する Ba_3SiO が、 SrTiO_3 に比べて約1桁低い熱伝導率を示すことを見出した。この Ba_3SiO では、陽イオンと陰イオンの配置が SrTiO_3 とは“逆”になっており、重元素のBaを多く含み、弱いO-Ba結合からなる柔らかい骨格を有していることから、低い熱伝導率を実現される(図1)。さらに第一原理計算から、通常は陽イオンになるSiが陰イオンとして振る舞い、電荷キャリアの移動を担うことで高い電気出力を実現できることを明らかにした。このことから、 Ba_3SiO は300度付近の中温域において、毒性元素を含まない材料として最高の熱電変換効率(ZT)~2.1を示す有望材料であることが分かった(図2)。この性能は、鉛やテルルなどの毒性元素を含む材料の性能に匹敵することから、毒性元素を一切含まない環境調和型熱電材料への代替につながると期待できる。

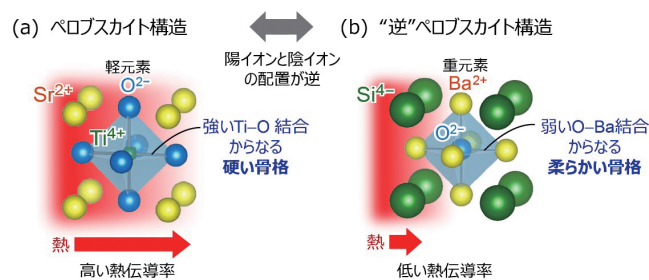
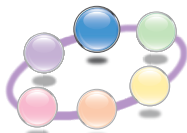


図1 通常のペロブスカイト構造 SrTiO_3 (a)と“逆”ペロブスカイト構造 Ba_3SiO (b)の特徴と熱伝導性の比較



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

分子レベルの薄さのパラジウムナノシートを開発 ～世界トップクラスの水素発生触媒を低温で簡便に合成～

パラジウム(Pd)は、水素化反応触媒、自動車の排気ガス浄化用の触媒、燃料電池の電極触媒など、さまざまな触媒として使用されている有用な貴金属です。従来、Pdの触媒には、球状ナノ粒子が利用されてきました。こうしたナノ粒子触媒を超える新しいナノ物質として、近年注目されているのが、分子レベルの薄さのナノシートです。触媒反応は、粒子の外側に露出している表面で進行するため、全て表面といえるナノシートでは、触媒活性の大幅なアップが実現し、高価な貴金属の使用量を大幅に削減した新しい触媒の開発が期待されます。しかし、従来の合成方法では、Pdナノシートの合成は極めて困難であり、触媒応用に最適な分子レベルの薄さ(厚み1~2nm)のPdナノシート触媒の開発は未開のフロンティアでもありました。名古屋大学の長田 実 教授、安藤 純也 博士後期課程学生らの研究グループは、従来合成が困難であったPdナノシートを、75℃の低温下、汎用的なガラス瓶のワンポットで簡便に合成する新しいプロセス(ワンポット法)を開発しました(図1)。さらに、ワンポット法により合成した厚さ1.8nmのPdナノシートが、理想触媒とされる白金薄膜と同等の活性を有し、Pd系で世界トップクラスの性能の水素発生触媒の開発に成功しました。今回の成果は、ナノシートを利用した高性能触媒の開発や、資源量を大幅に削減した新しい触媒設計への重要な手がかりを与えるものと期待されます。

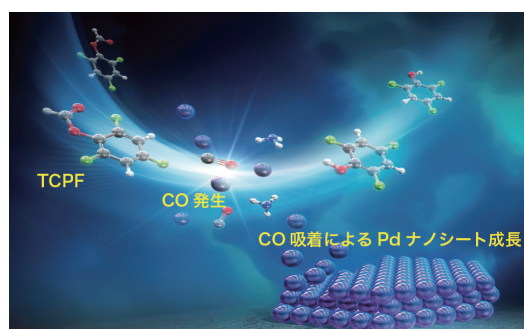
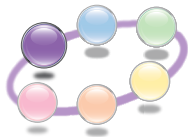


図1 Pdナノシートのワンポット合成法のイメージ図
ギ酸トリクロロフェニル(TPCF)を水、尿素などと一緒に反応させることで、ごく微量のCOが段階的に発生し、COがPd結晶の特定面に吸着することで、Pdナノシートが成長する。



バイオ・
医療機器材料
分野

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所

“機械フリー”かつ“タンパク質フリー”な「貼るだけ人工膵臓」の開発

刺激応答性ゲルを応用した完全合成型の「人工膵臓」デバイスの実用化研究を進めている。グルコースと可逆的に結合するボロン酸を適当な高分子ゲルネットワーク中に至適割合で導入すると、グルコース濃度に応答した解離平衡シフトに伴う対イオン浸透圧変化によりゲルの含水率変化が誘起する。これと同期してゲル表面に生成するスキン層と呼ばれる薄い脱水収縮層が、血糖値に応じたインスリン放出の制御機構として作用する(図1)。この機序を生理条件下で実現することが長年の課題であったが、我々はこれを有機化学的な手法により解決してきた。さらに、ゲル中の水酸基量の調節等により、グルコース応答時の温度依存性を抑制しつつ、応答閾値を自在に設定可能とすることで安全性を格段に高めた材料技術へと発展させた。完全合成系故の高い安定性、低免疫原性、スキン層方式に依る極めて迅速な応答性(秒単位)と徐放性(週単位)の両立、既存の医療デバイスとの親和性等、多くの利点がある。現在、マイクロニードルと融合した「貼るだけ人工膵臓」による探索的臨床試験へ向けた準備を企業パートナーらと連携し進めている。

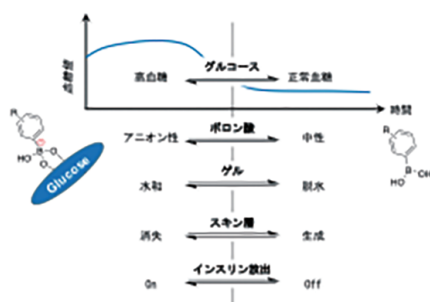


図1 ボロン酸ゲルによる「人工膵臓」の仕組み

目標スペック:

- ・貼るだけ500円玉サイズ
- ・最大一週間連続装着可能!
- ・煩雑な校正や患者教育不要!
- ・低価格:3万円程度/月
- ・血糖値スパイク(食後高血糖)への対応!

- エレクトロニクスフリー:「グルコース応答性ゲル」+「マイクロニードル」のみで構成され機械は不要!
- 正確で安全・安心:可逆的な分子認識機構を利用し、低血糖を回避した精密制御!
- 安価で高いQOLを実現:「すべて使い捨て」方式、埋込み不要で低侵襲性の「貼るだけ」!

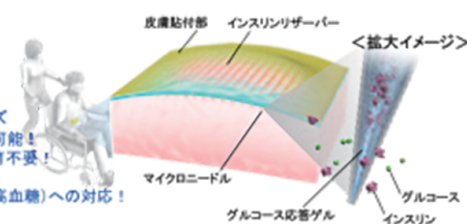
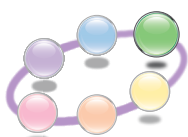


図2 ボロン酸ゲルとマイクロニードルを融合した「貼るだけ人工膵臓」の概念図



情報通信材料
分野

早稲田大学 ナノライフ 創新研究機構

ステップアンバンチング現象の発見 ～半導体表面を原子レベルで平坦にする新技術～

近年、パワーデバイス材料としてSiC半導体が用いられています。SiCウェハ表面にはステップと呼ばれる段差があり、ステップを含む凹凸によりSiCデバイスの性能が劣化することが知られています。そこで、化学機械研磨(CMP)や水素エッチングにより、表面の平坦化が行われてきました。例えばCMPでは、表面は極めて平坦になるものの、表面に加工ダメージ層が残存してしまいます。一方で、水素エッチングによりSiCを加熱すると、ダメージ層は除去できるものの、低いステップが集まって数nm~数十nmの高いステップとなるステップバンチング現象が生じます。すなわち、これらの手法では、表面付近の加工ダメージ層除去と原子レベルでの平坦化を両立することは困難でした。また従来は、ステップが加熱によって次第に高くなっていくことはあっても、低くなることはないと考えられてきました。それに対して本研究では、4%程度の水素を含むアルゴンガス雰囲気中でSiCを高温加熱した後に低温で保持すると、図1に示すように高いステップが低いステップに分かれていく現象を見出しました。これはステップバンチングの逆の現象であり、本研究グループではこれをステップアンバンチング現象と名付けました。この現象を利用することによって、加工ダメージ層もなく原子レベルで平坦な表面を得られる上に、CMPを含むプロセスとそれに伴うコストを大幅に削減できる可能性があります。

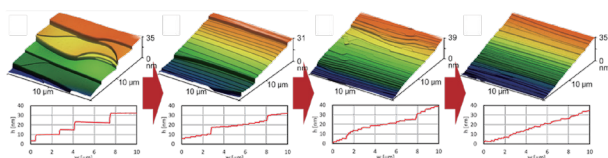


図1 SiCをAr/H2中で1600°Cで加熱後してステップが高くなった後に、1400°Cで保持した際の変化

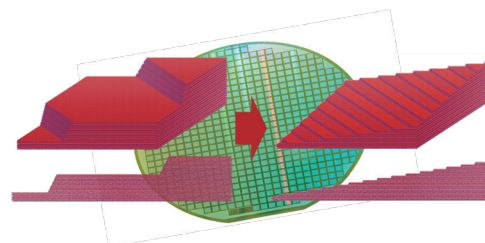


図2 ステップアンバンチング現象の模式図

令和5年度は下記の活動を実施しました。

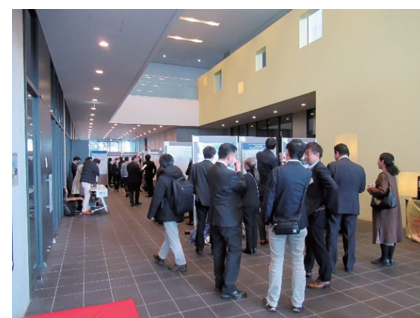
- 2023年 12月1日 第1回チュートリアル講座
講師:東工大・神谷利夫先生
「光電デバイスの原理と評価」
- 2023年 12月7日 第1回セミナー
講師:東北大・梅津理恵先生、山中謙太先生
「金属材料の高機能化が拓く次世代技術創出
～基礎研究と応用研究の技術融合に向けて～」
- 2024年 1月24日 第2回チュートリアル講座
講師:東工大・神谷利夫先生
「学生と教員のためのpythonとChatGPT活用法」
- 2024年 2月21日 第1回アドバイザリーボードフォーラム
講師:埴 隆夫先生(東京医科歯科大名誉教授)
「日本学術会議における未来の学術振興構想
—材料工学及びバイオマテリアルに関する事例」
- 2024年 3月9日 第2回セミナー(現地開催:公開討論会/名大)
次回の出島コンソーシアム・セミナーは令和6年5月30日に大阪大学中之島センターで現地開催します。



第1回出島コンソーシアム・セミナー(オンライン開催)

令和5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5年度公開討論会(第2回出島コンソーシアムセミナー)が、2024年3月9日(土)に名古屋大学ES総合館において開催されました。まず、今回の開催校である名古屋大学未来材料・システム研究所の成瀬所長、および幹事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。今回の公開討論会では、各校のプロジェクトリーダーである節原裕一先生(大阪大学)、加藤秀実先生(東北大学)、真島 豊先生(東京工業大学)、川下将一先生(東京医科歯科大学)、川原田洋先生(早稲田大学)、長田 実先生(名古屋大学)から、それぞれの研究所・機構での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。また、ポスターセッションでは、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67件のポスター発表が行われました。出島コンソーシアムセミナーとしては初の対面行事となり、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意見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102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(早大・川原田先生)

行事リスト

- 2023年**
- 12月22日 (東北大学)
東北大学金属材料研究所共同研究ワークショップ日本バイオマテリアル学会東北ブロック講演会(協賛)
- 2024年**
- 1月16日 (東京医科歯科大学)
第8回バイオ・医療機器材料分野 研究会
「チタン製インプラントに対する抗菌ヨードコーティングの開発」
土屋弘行先生(横浜栄共済病院病院長/金沢大学名誉教授(整形外科学))
 - 3月9日 (名古屋大学)
令和5年度公開討論会(第2回出島コンソーシアムセミナー)
 - 3月25日 (東京医科歯科大学)
第9回バイオ・医療機器材料分野 研究会
「Next-Generation Therapeutic Delivery: Nonviral Protein Cage Engineering」
Mikail D. Levasseur先生(Institute of Pharmaceutical Sciences (Molecular Medicine group), Department of Chemistry and Applied Biosciences, ETH Zurich)

- 4月10~12日 (大阪大学)
JWRI/ACerS 3rd Global Conference and Exhibition on Smart Additive Manufacturing, Design & Evaluation (Smart MADE 2024) IMAPS/ACerS 19th International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT 2024)
- 4月23~25日 (大阪大学)
The 5th Smart Laser Processing Conference (SLPC 2-24)
- 4月23日 (東京医科歯科大学)
第10回バイオ・医療機器材料分野 研究会
「ナノスケールの構造が操る透過機構 ヒットの先に見えるもの
～「偶然」を「必然」に導くアカデミックリサーチへの挑戦」
伊藤 恵利先生(株式会社メニコン共創戦略部部長/東北大学みる未来のための共創研究所特任教授)
- 5月30日 (大阪大学)
第21回産学連携シンポジウム(第3回出島コンソーシアム・セミナー)

受賞リスト

教員

- ・2nd CHANGE Meeting Poster Award, 「Size-tunable micellar self-assemblies of antisense oligonucleotide (ASO)-thermosensitive polymer conjugates for efficient gene knockdown in lung cancer via intratracheal administration」 東京医科歯科大学・助教 堀 真緒 (令和5年7月)
- ・神戸医療産業都市推進機構 MtデックグランプリKOBEC2023 神戸医療産業都市賞・明治ホールディングス賞 「旺盛な骨誘導能を有する新規骨形成薬の創出」 東京医科歯科大学・助教 江川 聡 (令和5年10月8日)
- ・粉体工学会 第21回 APT Distinguished Paper Award 大阪大学・助教 小澤 隆弘 (令和5年10月10日)
- ・第45回 日本バイオマテリアル学会大会 バイオマテリアル科学奨励賞 「リン酸塩系層状物質による新規生体活性材料の開発」 東京医科歯科大学・准教授 横井 太史 (令和5年11月6日)
- ・CHEMINAS48, Lab on a Chip outstanding research award 「脂質二分子膜の新規電気化学発光イメージング」 東北大学・助教 平本 薫 (令和5年11月8日)
- ・有機EL討論会 第36回 例会講演奨励賞 「超低電圧で駆動する青色有機EL」 大阪大学 / 東京工業大学・准教授 伊澤 誠一郎 (令和5年11月16日)
- ・日本セラミックス協会 第78回進歩賞 「界面活性剤を用いた低次元無機ナノ構造体の精密設計」 助教 山本 瑛祐 (令和5年11月30日)
- ・スマートプロセス学会エレクトロニクス生産科学部会 第30回エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術シンポジウム(Mate2024)優秀論文賞 大阪大学・教授 西川 宏 大阪大学・講師 巽 裕章 大阪大学・D2 中 脇 啓貴 (令和6年1月24日)
- ・第82回 日本金属学会功績賞 「バイオセラミックスを利用した表面創製および血管治療用合金・プロセス構築に関する研究」 東北大学・准教授 上田 恭介 (令和6年3月12日)
- ・日本鉄鋼協会 学術功績賞 大阪大学・教授 藤井 英俊 (令和6年3月13日)
- ・日本鉄鋼協会 澤村論文賞 東北大学・准教授 小山 元道 大阪大学・助教 山下 享介 (令和6年3月13日)
- ・日本セラミックス協会 JCS-Japan 査読貢献賞 委員長表彰 東京医科歯科大学・准教授 横井 太史 (令和6年3月16日)
- ・日本化学会 学術賞 「無機2次元物質の精密合成と電子材料応用」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和6年3月19日)
- ・Materials Oceania 2023, Materials Horizons Poster prize 「Mesoporous Gold Electrodes Modified with Peptide Nucleic Acid for Detecting MicroRNA」2023 早稲田大学・D1 飯田 万由花 (令和5年9月)
- ・Materials Oceania 2023, Poster Award 「Development of chiral mesoporous gold films for chiral discrimination」 早稲田大学・M1 志賀 勇太 (令和5年9月)
- ・日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム 最優秀若手発表賞 「時分割XRD測定とベイズ推定を用いたSrCrO3-δにおける先端反応解析」 東京工業大学・M2 小菅 大輝 (令和5年10月2日)
- ・日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム 学生優秀講演賞 「単結晶セリアナノシートの精密合成・集積およびイオン伝導性評価」 名古屋大学・M1 竹内 希 (令和5年10月16日)

学生

- ・第45回 日本バイオマテリアル学会 ハイライト講演選定 「高静水圧処理細胞を用いた人工細胞外小胞の調製」 東京医科歯科大学・大学院生 海田 ころこ (令和5年11月6日)
- ・第45回 日本バイオマテリアル学会 優秀研究ポスター賞 「高静水圧処理細胞を用いた人工細胞外小胞の調製」 東京医科歯科大学・大学院生 海田 ころこ (令和5年11月6日)
- ・The 20th International Conference on Flow Dynamics Best Presentation Award for Young Researcher 「Chirality-Activated Vortex Flow and Its Reversal Mode in Liquid Crystals」 早稲田大学・D1 高野 俊輔 (令和5年11月8日)
- ・International Thin Films Conference (TACT2023), Best Poster Paper Award, 「Evaluation of osteogenic properties of bioactive porous titanium for orthodontic applications」 東北大学・D3 Li Chang (令和5年11月15日)
- ・The 11th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM 11), Best Poster Presentation Award 「Effect of Ni and Fe content on microstructure and mechanical properties of biomedical Co-Cr-Fe-Ni-Mo alloy」 東北大学・M2 檜山 快 (令和5年11月21日)
- ・The 11th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM 11), Best Poster Presentation Award 「Deoxidation of Ti-6Al-4V alloy melt using hydrogen plasma arc melting」, PRICM 11 東北大学・M2 松崎 優也 (令和5年11月21日)
- ・軽金属溶接協会研究成果発表会優秀発表賞 大阪大学・M2 北口 大悟 (令和5年11月28日)
- ・日本化学会 第13回 CSJ化学フェスタ 2023 優秀ポスター発表賞 「固体界面活性剤を利用した単結晶性Gdドーピングナノシートの合成」 名古屋大学・M2 伊東 健太郎 (令和5年11月30日)
- ・日本化学会 第13回 CSJ化学フェスタ 2023 優秀ポスター発表賞 「Dion-Jacobson型層状ホフスカイトRbBi_{2-x}La_xTi₂NbO₁₀の合成と特性制御」 名古屋大学・M2 西橋 慧太 (令和5年11月30日)
- ・日本化学会 第13回 CSJ化学フェスタ 2023 博士オーラル賞 「パラジウムナノシートの新規合成と触媒特性」 名古屋大学・D2 安藤 純也 (令和5年11月30日)
- ・日本セラミックス協会東海支部 学術発表会優秀講演賞 「アルモルファスシリコアナノシートのホムアップ合成及び特性評価」 名古屋大学・M2 山田 諭 (令和5年12月2日)
- ・ICMaSS 2023 Best Presentation Prize 「Facile Synthesis of Pd Nanosheets and Mechanism of Boosted Catalytic Activity」 名古屋大学・D2 安藤 純也 (令和5年12月3日)
- ・第145回 金属材料研究所講演会 優秀ポスター賞 「急冷凝固中のAl-Si-Ge合金に発現する非平衡共晶反応を利用したSi-Ge相の非晶質化」 東北大学・M2 今野 雄太 (令和5年12月6日)
- ・第46回 日本分子生物学会年会MBSJ2023 サイエンスヒップ優秀発表賞 「腎障害時の間葉系幹細胞の治癒効果のメカニズム解明」 早稲田大学・M1 菅原アマンダ里沙 (令和5年12月8日)
- ・第6回 日本金属学会 第7分分野講演会 優秀ポスター賞 「Enhancing osteoconductivity of titanium by alkali-hot water pretreatment」 東北大学・D3 Li Chang (令和5年12月23日)
- ・スマートプロセス学会 2023年度 学術奨励賞 大阪大学・M1 八木 唯奈 (令和5年12月26日)

- ・The ACeRS International Japan Chapter, The 62nd Symposium on Basic Science of Ceramics, the Ceramics Society of Japan Best Presentation Award 「Crystal growth & scintillation of CaNb₂O₆ and Ca₂Nb₂O₇ single crystals」 早稲田大学・D3 Zhou Yueshen (令和6年1月8日)
- ・第22回 IBB BioFuture Research Encouragement Prize研究発表会大学院修士課程の部最優秀賞 「ボロン酸含有保護基を応用した新規開裂反応系の開拓と動的架橋を有するハイドロゲルへの応用」 東京医科歯科大学・大学院生 柳沼 慶一郎 (令和6年1月26日)
- ・第22回 IBB BioFuture Research Encouragement Prize研究発表会大学院博士課程の部最優秀賞 「歯周炎患者のための新たなインプラント表面処理方法」 東京医科歯科大学・大学院生 三宅 理沙 (令和6年1月26日)
- ・光化学協会 2024年第1期 国際学会奨励基金賞 「High-Speed and Broad-Wavelength Light-Driven Organic Crystal Oscillators Based on Photothermally Resonated Natural Vibration」 早稲田大学・D4 長谷部 翔大 (令和6年2月)
- ・生体医工学共同研究拠点成果報告会 ポスターアワード 「種々の脱細胞化組織におけるゲノム編集 THP-1細胞を用いた免疫反応の評価」 東京医科歯科大学・大学院生 鈴木 美加 (令和6年3月8日)
- ・日本金属学会 2024年春期講演大会 第42回優秀ポスター賞 「金属溶湯脱成分法を応用した非混和性純Ti/純Mgの機械的接合」 東北大学・D3 大橋 勇介 (令和6年3月13日)
- ・優秀ポスター賞、レーザー加工学会 第100回記念講演会 大阪大学・B4 吉田 環 (令和6年3月18日)
- ・名大鏡友会 博士学術賞 「透明導電性酸化ナノシートの開発と日射遮蔽膜への応用」 名古屋大学・D3 常松 裕史 (令和6年3月25日)
- ・日本化学会 東海支部長賞 名古屋大学・M2 伊東 健太郎 (令和6年3月25日)

プレスリリース

- ・「高損傷許容性リン酸カルシウム系材料の作製に成功」 東京医科歯科大学・准教授 横井 太史 (令和5年10月)
- ・「ナノプラスチックの生体影響を調べるためのモデル試料を作製 ポリプロピレンの高温・高圧分解により実現」 東北大学・東京医科歯科大学・芝浦工業大学・JST共同 (令和5年10月)
- ・「分子レベルの薄さのパラジウムナノシート」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月14日)
- ・「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—太陽エネルギーの効率的利用で脱炭素社会の実現に貢献—」 東京工業大学・准教授 Tso-Fu Mark Chang 特任講師 陳 君怡 (令和6年3月)
- ・「脾臓にmRNAを送り届け、ワクチンへ応用」 東京医科歯科大学・教授 内田智士 他 (令和6年3月)

新聞記事

- ・日刊工業新聞 「ナノプラスチック影響評価・東北大などモデル試料作製」 (令和5年11月)
- ・日刊工業新聞 「パラジウム製ナノシート、フラスコで簡単に合成」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月)
- ・化学工業日報 「名大、パラジウムナノシート、良質で簡単に作製」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年12月)

- ・日刊工業新聞 「新たな価値創造に向けて！ 溶接・接合技術—微粒子接合と材料開発—」 大阪大学・教授 阿部 浩也 (令和5年12月)
- ・化学工業日報 「低次元ナノマテリアルでつくる未来材料」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和6年3月)
- ・ドローンジャーナル 「羽ばたき飛翔ロボット「iWiFly」が紹介」 早稲田大学渡邊研究室 (令和5年11月)
- ・ASCI 「パラジウムナノシートを簡単に合成する新プロセス名大」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月)
- ・Science Japan 「Molecularly thin nanosheets and devices」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月)
- ・Nature Reviews Materials 「Clean palladium nanosheets」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月)
- ・日経Tech Foresight 「名大など、Pdナノシートの簡易合成触媒の貴金属量削減」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年11月)
- ・AZO Nano 「Easy Pd Nanosheet Synthesis for Green Energy Revolution」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年12月)
- ・NHK 大阪ウィークエンド関西 TV放映 「関西に技あり!人工ダイヤモンド」 早稲田大学川原研究室 (令和5年12月)
- ・Nano werk 「The one-pot nanosheet method catalyzing a green energy revolution」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年12月)
- ・Mining 「Discovery may reduce use of palladium in hydrogen production」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年12月)
- ・Phys.Org. 「The 'one-pot' nanosheet method catalyzing a green energy revolution」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和5年12月)
- ・現代化学 「安全で簡単なPdナノシート合成法」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和6年2月)
- ・SciTechDaily 「One-Pot Wonder:The New Nanosheet Method Catalyzing a Green Energy Revolution」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和6年2月)
- ・Today Headline 「The New Nanosheet Method Catalyzing a Green Energy Revolution」 名古屋大学・教授 長田 実 (令和6年2月)
- ・フジテレビ関東ローカル TV放映 「スタートアップが創る未来の世界 ~UPDATE EARTHで見つけた200の種~」 早稲田大学渡邊研究室 (令和6年3月)

令和5年度6大学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

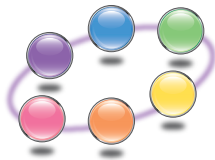
1. 高機能複相銅合金創製のための基礎的・実践的研究 (東北大-阪大)
2. 高次構造制御ナノチタン酸化物により水質浄化を実現する環境配慮型水処理技術の確立 (東北大-阪大-医科歯科大)
3. 水素化バリウムによって促進された鉄触媒を用いた低温アンモニア合成 (東工大)
4. 計算科学・データ科学を活用した新無機半導体の設計と開発 (東工大-早大)
5. ありふれた元素からなる高性能熱電変換材料の設計と開発 (東工大-名大)
6. スパッタリング法によるアモルファス酸化ガリウム薄膜の作製とダイオード特性の評価 (東工大-阪大)
7. 新規液相法による100℃以下のCu₂O膜の作製 (東工大)
8. ナノ多孔性金属錯体を用いた機能性材料の創成 (東工大)
9. 硫化スピネルCu_{1-x}Ag_xIr₂S₄の金属絶縁体転移にともなう特異な熱伝導率変化 (東工大)
10. 先進的合成手法を駆使した高機能非鉛材料の探索 (東工大)
11. 計算科学に立脚した新規無機材料の設計・探索 (東工大-東北大)
12. 機械学習を用いた半導体・誘電体材料探索手法の開発 (東工大-東北大)
13. リン酸ピスマスナノ粒子触媒によるメタンの直接酸化反応の実現 (東工大-名大)
14. ペロブスカイト酸化物ナノ粒子の合成と酸・塩基触媒反応への利用 (東工大)
15. 電子フォノン結合系における量子状態の新規評価手法の開発 (東工大)
16. リチウムイオン電池正極材の傾斜組成エピタキシャル薄膜の作製と評価 (東工大-東北大)
17. ワイドギャップ半導体の特性を引き出す高耐熱高放熱接合技術の構築 (阪大-早大)
18. 超ワイドギャップ酸化物半導体の設計と開発 (東工大-早大)
19. メッキ法による半導体の新接合技術 (早大-阪大)
20. 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-早大)
21. 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-名大)
22. 高張力鋼板とマグネシウムの抵抗スポット脱成分接合技術に関する研究 (阪大-東北大)
23. 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核融合炉発電システム技術の創成 (阪大-東北大)
24. 摩擦攪拌接合による高性能なインバー合金接合部の実現 (阪大-東北大)
25. ナノ材料の低次元・多元素化と界面機能探索 (阪大-名大)
26. 原子膜技術による革新的蓄電デバイスの創成 (名大)
27. 異常ネルンスト効果を基軸としたスピン熱磁気発電材料の開発 (名大-東北大)
28. 異常ネルンスト効果を基軸としたスピン熱磁気発電デバイス化技術の開発 (名大-東工大)
29. 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-東工大)
30. CeO₂系ナノ粒子によるナノギャップ酸素センサー (名大-東工大)
31. 水溶媒が創出する新規吸着材 (名大-東工大)
32. 無機ナノシートの構造物性解明 (名大-東工大)
33. 低温作動固体酸化物燃料電池の高次ナノ・ミクロ構造制御 (名大-阪大)
34. 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-早大)

○バイオ・医療機器材料分野

1. 可視光応答型酸化チタンの開発および医療応用 (東北大-医科歯科大)
2. がん治療用セラミックスの創製 (東北大-医科歯科大)
3. 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-早大)
4. 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-阪大)
5. 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-東工大-医科歯科大)
6. 血管治療機器用AuCuAl生体用形状記憶合金の開発 (東北大-東工大-医科歯科大)
7. 光造形プロセスにおける組織制御がん治療用セラミックスの創製 (東京医歯大-東北大)
8. 可視光応答型抗菌性・骨結合性チタンの創製 (医科歯科大-東北大-阪大)
9. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御 (東北大-阪大-医科歯科大)
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 (東北大-名大-阪大-医科歯科大)
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 (東北大-名大-阪大-医科歯科大)
12. 生体用形状記憶合金の開発と機能評価 (東北大-東工大-阪大-医科歯科大)
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) ※連携先募集中
14. 生体用Au-Cu-Al形状記憶合金の機械的性質に及ぼす相構成の影響 (東工大-医科歯科大)
15. 熱放出型ドラッグデリバリーシステムの創成 (東工大-医科歯科大)
16. 超高靱性セラミックス骨修復材料の創製 (医科歯科大-阪大)
17. 診断と治療を両立する多機能骨修復材料の創製 (医科歯科大-名大)
18. コバルトクロム合金部分義歯床の積層造形 (医科歯科大)
19. 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 (医科歯科大)
20. 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 (医科歯科大)
21. X線造影性と強度を兼ね備えた新規歯内療法用セメントの開発 (医科歯科大)
22. 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 (医科歯科大)
23. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御 (医科歯科大-阪大-東北大)
24. 三次元積層造形による人工歯の作製と評価 (医科歯科大-東工大)
25. 脱細胞化組織と無機材料・金属材料のハイブリッド化 (医科歯科大)
26. マクロファーによるインプラント材料の生体反応性評価 (医科歯科大)
27. ボロン酸保護基を応用した新規開裂反応化学の開拓 (医科歯科大)
28. 新規ボロン酸複合体の構造解析 (医科歯科大)
29. 新規ボロン酸複合体の電子状態の解析 (医科歯科大)
30. ボ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 (医科歯科大)
31. 貼るだけ人工臓臓の開発 (医科歯科大)
32. mRNAデリバリー技術の開発 (医科歯科大)
33. 経皮的な服薬管理技術の開発 (医科歯科大)
34. ボロン酸による分子認識を応用した診断・治療技術 (医科歯科大-東北大)
35. マイクロパターンを用いた人工神経細胞回路の作製と数値モデル化 (医科歯科大-東北大)
36. ウイルス不活化メカニズム解明およびウイルス不活化機能性向上のための表面構造形成 (阪大-東工大)
37. 鉄含有チタン2相合金の強度解析手法の確立と強化因子の特定 (阪大-東北大)
38. 水との相界面を反応場とする粒子合成と機能探索 (阪大-名大)
39. 気流制御と深紫外線LEDの融合によるウイルス不活化装置の開発 (名大-早大)
40. ウイルス不活化機能をもつエアカーテン装置の創出 (名大-早大)

○情報通信材料分野

1. MnBi電析膜の作製と磁気特性 (東北大-早大)
2. Mn-Bi電析膜作製検討とその磁気特性 (東北大-早大)
3. 新規パーフォーマル型フェリ磁性体の探索研究 (東北大) ※連携先募集中
4. ナノ構造誘起規則化強磁性体ナノワイヤを用いたスピンデバイスの開発 (東工大-名大)
5. 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 (東工大-名大)
6. 超低電圧で駆動する青色有機EL (東工大)
7. 非晶質Fe3O4-Bi2O3-B2O3の光電子物性 (東工大-名大)
8. 反応性スパッタ法を用いた重金属窒化物の薄膜成長 (東工大-名大)
9. トポロジカル量子コンピュータの実現に向けた材料・素子の開発 (東工大-早大)
10. 低消費電力・高動作量子ドットレーザーの開発 (早大-東北大)
11. タイヤモンド高周波パワーデバイスの実装技術 (早大-阪大)
12. 高品質酸化物薄膜トランジスタの低温形成に向けたプラズマプロセス技術の開発 (阪大-東工大)
13. 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-阪大)



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/>

東京工業大学 フロンティア材料研究所
東京工業大学 [すすかけ台キャンパス]
〒226-8503 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/>

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所
東京医科歯科大学 [駿河台地区]
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-10
URL <http://www.tmd.ac.jp/ibb/>

組織整備事業
マテリアル革新力強化のための
6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 愛知県名古屋市中千種区不老町
URL <http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/>

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/>