

分野	No.	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
革新的融合	1	九州大学	准教授	井上 弘士	エネルギー効率の最大化を目的とした適応型3次元マイクロプロセッサ・アーキテクチャの研究	本研究では、「半導体デバイスの3次元実装技術」と「アーキテクチャ技術」を融合し、エネルギー効率を最大化する新しいマイクロプロセッサを開発する。具体的には、「複数プロセッサ・コア+動的再構成可能アクセラレータ+大容量メモリ」を3次元に積層した適応型次世代マイクロプロセッサ・アーキテクチャを提案する。また、その潜在能力を最大限引き出すための協調実行方式ならびにコンパイル技術を確認し、提案方式の有効性を示すと共に、実用化を見据えたプロトタイピングにより実現可能性を実証する。
革新的融合	2	山形県工業技術センター	研究員	鈴木 庸久	カーボンナノチューブを複合した高性能・超薄型砥石の開発	石英ガラス等の硬脆材料の溝加工、ウエハの切断加工等において、加工品質および加工効率が良く、工具寿命が良い、厚さ数十～数百 μm の超薄型砥石の開発が求められている。本研究では、機械的特性、熱伝導性等に優れ、ダイヤモンド砥粒との密着性の改善が期待できるカーボンナノチューブ(CNT)複合めっき技術を超薄型砥石に応用するために、大面積CNT複合電鍍技術、パルス・超音波援用複合電鍍技術、砥粒集中度制御技術、化学反応砥粒含有CNT被覆ダイヤモンド砥粒作製技術を確認し、チップングや切れ曲がりが少なく、高切込みが可能な高性能・超薄型砥石を開発する。
革新的融合	3	東京農工大学	助教	小田 勝	コア・シェル型半導体ナノ微結晶の機能制御近接周期配列構造による室温動作ポラリトン素子開発への新提案	物質と光の強結合状態である共振器ポラリトン状態は、閾値の無いレーザー光源や単一光子の発生も可能な革新的量子光源の動作原理として期待される。動作材料として有機化合物を用いると室温強結合が実現できるが、光耐性に乏しく実用的でない。この強結合性が“会合構造”に起因することに着目し、全く新たな設計指針による近接周期配列構造の有効性を光との相互作用に優れたII-VI族半導体のコア・シェル型ナノ微結晶を用いて実証することで、室温動作ポラリトン素子の現実化に向けた高機能半導体ナノ構造と作製プロセス技術のナノ領域での融合化に道筋を付け、新たな価値の創出を目指す。
革新的融合	4	東京農工大学	講師	森山 裕充	パン酵母を利用したイネいもち病菌弱毒化マイコウイルスの生物防除資材としての実用化研究	本研究では、植物病理学分野と酵母発酵工学分野の技術融合を図り、稲作に重大な被害をもたらすイネいもち病菌を弱毒化するマイコウイルスを新たな生物防除資材として開発することを目的とする。当該マイコウイルスはイネいもち菌を宿主とするが、遺伝子工学手法を駆使してパン酵母中で発現、増殖できる技術開発を行う。パン酵母を当該マイコウイルスの散布剤として利用することで安全性が高く、環境調和型の生物防除資材の開発と実用化が期待され、食料、家畜飼料及び石油代替原料となる植物バイオマス資源として増産も検討されているイネの生産性向上に貢献することを目指す。
革新的融合	5	岐阜大学	准教授	高橋 周平	多孔質触媒層を利用した超小型燃焼器の開発と携帯小型電源への応用	多孔質触媒層を利用してサブミリスケールの非常に微小な空間内において、炭化水素を燃料として安定に燃焼を維持するマイクロコンバスタの開発と、その燃焼器を微小熱源として用いる携帯小型電源の開発を行う。マイクロコンバスタは、1つあたり5Wの発熱量を発生させる規模であり、電子機器の内部に組み込んだ利用も可能な低出力が実現できる。また、電源は最終熱電変換効率10%以上を目指す。
革新的融合	6	東京工業大学	助教	早川 晃鏡	エネルギーの有効活用による地球温暖化対策のために不可欠な高熱伝導性エポキシ材料の開発	地球温暖化対策の一環として、電気エネルギーの有効活用を目指し、機器の高効率動作を実現するために必要不可欠となる高熱伝導性エポキシ材料を開発する。新規エポキシ材料の分子構造に基づいた自己組織化を巧みに利用し、分子が精密に構造制御された樹脂の創出を図り、高熱伝導化を実現する。本研究における材料開発とエネルギーの有効活用を通じて、地球環境の維持と経済発展を目指した持続可能な発展型社会の実現に貢献する。
革新的融合	7	九州大学	准教授	松本 広重	ナノチタニア電解質と金属ナノ粒子を用いた水電解装置の研究開発	地球温暖化の阻止には脱化石燃料化が不可欠であり、その道筋として有用な水素エネルギーシステムの実現に向けて、燃料電池(水素から電気をつくる)と対をなす水電解(電気から水素をつくる)の技術開発が必要である。本研究開発では、界面プロトン伝導による高伝導性ナノチタニア電解質と金属ナノ粒子の高い触媒活性を組み合わせ、ナノマテリアルと環境エネルギー分野の融合により、アルカリ水やナフィオンを用いない、安価、簡便で高効率な水電解装置の研究開発を行う。
革新的融合	8(独)	産業技術総合研究所	主任研究員	高島 浩	酸化物交流電界発光原理の探求と素子開発	環境負荷が小さく耐熱性・耐久性に優れた面発光デバイスを酸化物によって開発する。蛍光体・誘電体・電極材料で異なる電子状態を有する異種材料の接合を発光機構に基づいて設計・制御し、これによりキャリアの注入と発生の効率を高め、これによって高輝度電界発光を実現する。そのため、化学的安定性と界面設計性の両面において優れているペロブスカイト型酸化物を用いる。これらを用いて異種物質間の界面準位制御によるキャリア制御、高品質薄膜化、電界発光原理の探求を行う。さらに自己組織化ナノ構造による面発光デバイスの大面積素子化技術と低電圧駆動化技術を確認する。これを基礎として、照明・光源・ディスプレイ素子の分野において新規なイノベーションを創出し、製造工程における省エネルギー化に寄与する。

革新的融合	9	東北大学	准教授	一杉 太郎	d電子系透明導電体群の開発	透明導電体はオプトエレクトロニクスデバイスの性能向上に寄与する基幹部材である。しかし、限られた資源の有効活用という観点から、実用化しているITOに含まれるInの使用量低減が緊急の課題となっている。そのような背景の中、申請者らはd電子を伝導電子とするTiO ₂ 系透明導電体を見出した。その研究から得られたd電子系透明導電体の材料設計指針を起点として、新規透明導電体の創製を行い、オプトエレクトロニクスデバイス創出や性能向上に貢献する。
革新的融合	10	(独)物質・材料研究機構	若手独立研究者	樋口 昌芳	有機/金属ハイブリッドポリマーを用いたスマートウインドウの開発	提案者はこれまでに、有機配位子と金属イオンの錯形成により形成される有機/金属ハイブリッドポリマーが、優れたエレクトロクロミック特性(電気で色が変わる機能)を有することを明らかにしている。一方、地球温暖化を防ぐためには、省エネルギー対策として効率的な空調(冷房と暖房)制御が求められており、自動車、電車、航空機、住居等の窓の遮光制御は、無駄な空調を減らす一つの手段である。本提案では、本ポリマー材料を用いて、駆動特性に優れ、多彩な色調が表示可能なスマートウインドウを開発する。
革新的融合	11	(独)産業技術総合研究所	研究グループ長	長谷川 達生	ピコリットル微小液滴反応場を利用した低分子系有機薄膜デバイスプロセスの開発	現在の半導体工場や大型パネルディスプレイ工場では、デバイス形成のため、多量のエネルギー投入を要する真空プロセスが用いられています。本研究では、真空プロセスを用いることなく高度な有機デバイスを製造する技術基盤を確立することを目的として、異質な微小液滴どうしを組み合わせることで液体中に反応場を構築することにより、従来問題となってきた材料の凝集化を回避し、均質性に優れた低分子系有機半導体薄膜を得る新しい液体プロセスの開発を行います。
革新的融合	12	福井県立大学	講師	濱野 吉十	天然から初めて見出された微生物由来ポリアミド合成酵素を利用したバイオプラスチックの合成	最近申請者らは、ポリアミド系プラスチックであるナイロン6と構造類似性を示すアミノ酸ホモポリマー(用語1)“ ϵ -ポリリジン(ϵ -PL)”の生合成遺伝子・酵素を同定した(特許出願中:特願07-112078、論文改訂中(投稿雑誌:Nature Chemical Biology))。そこで、本酵素(ϵ -PL合成酵素)の基礎的な機能解析の知見をもとに改変型酵素を構築し、世界に先駆けて、ポリアミド系バイオプラスチックの微生物合成を目指す。
革新的融合	13	名古屋大学	准教授	竹岡 敬和	モルフォ蝶などの生物に学ぶ角度依存性のないフォトニックバンドを示すアクティブフォトニック結晶の創製	本研究では、モルフォ蝶の翅などの生物が示す角度依存性のない構造発色性を参考に、角度依存性のない反射色を示し、かつ、その色を外場によって制御可能なアクティブフォトニック結晶の構築に取り組む。申請者のこれまでの研究において、アクティブフォトニック結晶を作る際に用いる鑄型となるコロイド結晶に、フォトニックバンド発現に必要なとされる屈折率の周期的な構造に加え、“不規則な構造”を持たせることで、多層膜干渉の影響をなくし、角度依存性のないフォトニックバンドを発現させることを見出した。また、周期性を持たないアモルファス構造からも角度依存性のない構造色を示すことを見出した。このような性質を、申請者がこれまでに研究してきたアクティブフォトニック結晶に付与すれば、反射型のディスプレイや簡易型センサーなど、光学デバイス開発へと展開できる。特に本研究では、角度依存性のないフルカラーの電子ペーパーを用いた省電力型ディスプレイやセンサーの開発を目指す。
革新的融合	14	大阪大学	助教	新宅 博文	単一生体高分子のリアルタイム認識機能を有するナノ制限空間の開発とダイナミクスとの解明	本提案は、ナノ制限空間に分子認識能および電気計測能を有するナノ構造体を作製し、単一生体高分子の種や特性の超高速計測を実現するものである。MEMS/NEMS技術に基づく装置開発、電気・光学的手法に基づく計測により本装置の動作原理を検証すると共に、ナノ制限空間における生体高分子のダイナミクスを明らかにする。さらには、生体高分子の粗視化モデルを開発し、分子種、イオン雰囲気およびダイナミクスと電気計測結果の相関について詳細に検討する。
革新的融合	15	東京大学	教授	小澤 岳昌	生細胞内多種タンパク質間相互作用を同時検出する発光スクリーニング法の開発	生細胞を利用した化学物質のスクリーニングシステムは、環境ホルモンや汚染物質の検出、新たな生物資源の探索、そして医薬品開発の基板技術として新たな展開が期待されている。本研究では、生細胞内の多種タンパク質間相互作用を化学発光により同時検出する新たな分子プローブを開発する。化学発光の高感度特性を最大限に活用した、省エネルギー型細胞スクリーニングシステムを実現する。
革新的融合	16	東京大学	助教	石川 俊平	機能性アレルのデジタルカウントによる次世代“ExpressGenotype法”とその産業応用	薬剤感受性の個体差の重要な原因とされている個々のアレルによる遺伝子発現量の違いを網羅的に測定する新規の特許技術“ExpressGenotype法”にアレルのデジタルカウント技術を導入して産業応用可能な精度へ高めるとともに、その技術を用いて医療経済に直結する機能性SNPの網羅的スクリーニングを行う。最終的には次世代“ExpressGenotype法”を前臨床試験、臨床試験、市販後調査に対応可能な基盤産業技術とする。

インターナショナル	1	(独)産業技術総合研究所(スウェーデン)	研究員	山田 保誠	調光ミラー複層ガラスの省エネルギー効果の評価手法の開発、及び省エネルギー効果を最大にするように光学特性を最適化した調光ミラーの作製	建築物の省エネルギー効果を飛躍的に向上させることが可能な調光ミラーを用いた複層ガラス(調光ミラー複層ガラス)の省エネルギー効果を評価する技術を開発し、その技術をもとに、より省エネルギー効果の高い調光ミラーの開発することによって、調光ミラーの有用性を示し、実用化につなげ、世界中、特に発展途上国に普及させることにより、地球規模でのCO ₂ 排出量削減に貢献する。
インターナショナル	2	名古屋大学(カナダ、ブラジル)	講師	長野 方星	次世代熱エネルギー輸送デバイスの実現を目指した先端ハイブリッドウィック構造を有するループヒートパイプの開発	民生産業界において冷却・熱輸送技術が重要な研究開発課題になっている。本研究では、蒸発器および補償チャンバー部にサブミクロン多孔質高分子材料を基材としたハイブリッドウィック構造を有するループヒートパイプを提案するとともに、詳細な熱流動モデルに基づく性能予測・設計ツールの開発と、シンプル成型手法による低コスト化を実現し、従来には無かった無電力、大容量熱輸送、高信頼性の長距離熱輸送デバイスの実用化を目指す。
インターナショナル	3	岡山大学(オーストラリア)	准教授	押谷 潤	枯渇地域での水資源確保かつ省エネルギー化が可能な乾式選鉱プロセスの構築	地球温暖化による枯渇が深刻な地域では、従来の湿式選鉱プロセスでの鉱石分離工程用の水資源確保が困難な状況になりつつある。また、鉱石粉碎工程でのエネルギー使用が全プロセスの40%を占めており、その削減が求められている。本研究は、これらの問題を抱える豪州との国際共同研究であり、固気流動層を用いた乾式比重分離技術と乾式微粒子偏析技術を融合し、水を使用しない分離工程を開発すると共に、鉱石の特徴を効果的に利用することで、粉碎工程でのエネルギー使用を全プロセスの20%以下とする乾式選鉱プロセスを構築する。本研究により、地球温暖化と省エネルギー対策として国際貢献するのみでなく、我が国の鉱石輸入上の優位性を増すことで鉱石のさらなる安定供給が期待できる。
インターナショナル	4	(独)産業技術総合研究所(フランス)	研究員	阿子島 めぐみ	レーザーフラッシュ法による固体材料のインヒレントな熱拡散率測定方法の確立および国際的ガイドラインの提案	熱対策・熱利用の観点から、固体材料のより信頼性の高い熱拡散率・熱伝導率の値が求められている。現状の熱物性値実用測定装置や測定規格は、経験的でプロシージャルな内容であり、そのニーズを満たしていない。本研究では、日本とフランスの計量標準研究所の共同研究チームにより、レーザーフラッシュ法の装置や手順を高度化して、インヒレントな熱拡散率・熱伝導率を絶対測定する技術を確立する。測定手順や不確かさ評価のガイドラインを作成し、産業界へ波及させるとともに、同分野の計量標準や標準化における日本の先導力および欧州との協力関係の強化を図る。

インターナショナル分野の所属機関欄の()は、研究分担者の所在国。