

## 平成23年度先導的産業技術創出事業(若手研究 Grant) 採択テーマ一覧

(敬称略、50音順)

研究概要説明書ページ	募集区分	研究代表者	所属機関	部署	役職	研究テーマ	研究概要	研究開発期間
1	拠点連携研究	大竹 豊	東京大学	工学系研究科	准教授	高効率最適設計に向けたX線CTスキャナーの形状抽出高精度化技術開発	複雑な内部構造をもつ部品の製造工程ではX線CT装置による3次元形状の計測及び評価が有効である。しかし、そのためには寸法評価が可能なレベルの高精度な表面抽出が課題である。このため従来別々に行なわれていた断面再構成と表面形状抽出の2つの処理を統合し、従来技術では達成困難な高精度な形状抽出手法を提案する。高精度な形状計測を実現することにより、歩留まり向上、製造プロセスの省エネルギー化に貢献する。	1年
2	拠点連携研究	多々見 純一	横浜国立大学	環境情報研究院	准教授	粉体プロセス科学に立脚した軸受用ナノ粒子分散Si3N4セラミックスの応用研究	本提案では、軸受の高性能化に不可欠なナノ粒子分散Si3N4セラミックスの実用化を加速させる応用研究を行う。この実用化に必要な低コスト化と高信頼性の両立のための課題を、粉体プロセス科学の高度化に基づいて解決を図る。開発される材料は、風力発電など回転要素を含むグリーンイノベーションに関わる社会システムの普及促進に資すると共に、これらのシステムの安心・安全イノベーションにも大きく貢献できる。	1年
3	拠点連携研究	水田 敬	鹿児島大学	理工学研究科	助教	低エネルギー消費型高輝度・小型LED水中照明による低環境負荷型灯火漁業の実証研究	ヒートパイプ型ヒートスプレッド - であるFGHP(Fine Grid Heat Pipe)をコアとした高性能冷却システムにより実現された、圧倒的に小型・高輝度な低エネルギー消費型のLED水中照明で従来型照明を代替することによって、従来型であった、多大なエネルギー消費の問題や、短寿命に起因する大量な資源浪費と廃棄物排出に関する環境問題を解決し、低環境負荷型灯火漁業を実現するための実証研究を実施する。	1年
4	課題解決研究	池田 茂	大阪大学	太陽エネルギー化学研究センター	准教授	超低コスト製造プロセス開発に向けたレアメタルフリー無機化合物薄膜太陽電池の非真空作製法に関する研究	レアメタルを含まない化合物薄膜太陽電池を、新しい学理を取り入れた電析および常圧CVDの非真空プロセスで作製することによって、プロセスと材料の両面で現行の太陽電池を大転換する新技術を開発する。4年の開発期間で10%以上の変換効率を達成し、研究終了後には、ロール・ツー・ロールプロセスによる非ガラス基板を用いたガラスレス軽量デバイスの開発と最適化により、超低コスト太陽発電を実現する。	4年
5	課題解決研究	石崎 貴裕	産業技術総合研究所	サステナブルマテリアル研究部門	研究員	輸送機器用マグネシウム合金大型軽量部材への高耐食性ナノ結晶皮膜形成技術の開発	マグネシウム合金は優れた軽量性を有するため輸送機器部材への展開が期待されているが、耐食性が低いという問題がある。本研究では、マグネシウム合金大型部材を中温・高圧下の蒸気に晒すことにより、Mg-Al系層状複水酸化物とMg(OH)2からなるナノ結晶層をその部材上に直接成長させ、高耐食性皮膜として利用する。これにより、マグネシウム合金の輸送機器部材への適用を実現させ、温室効果ガス排出削減に貢献する。	4年
6	課題解決研究	大原 智	大阪大学	接合科学研究所	特任准教授	テラレーメイドセラミックスナノクリスタルを用いた次世代固体酸化物燃料電池	独自に開発した液相プロセス(部分的選択キャッピング法)によりサイズ・結晶面を精密に制御した固体酸化物燃料電池構成用セラミックスナノクリスタルをボトムアップ合成する。次に、先進トップダウンプロセスを駆使して合成したテラレーメイドナノクリスタルをその構造・機能を可能な限り保持したまま複合・集積化する。これにより、現状の発電性能を凌駕する超高性能な次世代の低温作動固体酸化物燃料電池の開発に繋げる。	4年
7	課題解決研究	小川 智之	東北大学	大学院工学研究科	助教	強磁性窒化鉄ナノマグネットを活用した脱レアアース型新規磁石用材料の開発	既存の永久磁石材料の磁気特性に優り、かつ、レアアースを必要としない新規磁石用材料への応用を念頭に、ごくありふれた元素である鉄と窒素で構成される高飽和磁化を有する窒化鉄ナノマグネットの高配向集合体の実現を図る。これまで構築した合成技術を基盤とした表面修飾技術、大量合成技術ならびに高配向集合体形成技術を、構造および物性評価技術を駆使し、段階的に構築する。	4年
8	課題解決研究	小野 努	岡山大学	大学院環境学研究所資源循環学専攻	准教授	革新的マイクロ湿式紡糸プロセスによる高機能ナノファイバーの創製	本提案では、従来法では調製が困難であった表面に機能性を付与したナノファイバーの高効率生産を実現するため、ブロック共重合体を界面に配向させることのできる新規マイクロ湿式紡糸プロセスの開発を行う。エネルギー投入量が極めて少なく常温常圧で連続生産可能な革新的ナノファイバー製造技術は、その膨大な表面積へ簡単に機能付与することで細胞培養担体や高性能フィルターとして性能の飛躍的向上をもたらすことができる。	4年
9	課題解決研究	片山 健夫	奈良先端科学技術大学院大学	物質創成科学研究科	助教	光通信波長帯面発光半導体レーザーの偏光双安定特性を用いる全光シフトレジスタ型メモリの集積構造モジュールの実現	電子メモリを用いた現行の通信ノードの処理能力を大きく向上させ、併せて低消費電力な全光型メモリモジュールを開発する。幹線系光通信で使用可能な面発光半導体レーザー(VCSEL)を、その発振偏光を双安定に切り替えることで、高速・低エネルギー動作が可能な全光型メモリとして用いる。2次元アレー化が可能であるという特徴を生かし、空間光学系によりVCSELアレーと微小光学素子を集積化したバッファメモリを実現する。	4年
10	課題解決研究	金澤 昭彦	東京都市大学	工学部エネルギー化学科	教授	新導電性ポリマーによるリチウムイオン蓄電デバイスの高出力・大容量化技術の開発	真に優れた導電性ポリマーの開発は、効率的なエネルギー変換デバイスや高性能な蓄電デバイスの実現を導く。本研究では、申請者が開発したレドックス機能と導電性を併せ持つ根本的に新しい導電性ポリマー(有機イオウ系ポリマー)、およびリチウムイオン導電性ポリマー(液晶性ポリマー電解質)を、リチウムイオン電池・キャパシタ用の電極材、電解質として利用することにより、安全な高出力・大容量蓄電デバイスの実現を目指す。	4年
11	課題解決研究	蟹江 澄志	東北大学	多元物質科学研究所	准教授	透明導電パターンフィルム向け低温焼成ナノインクの開発	ナノインクを用いたプリント配線技術は、透明導電性フレキシブルフィルムを量産する上できわめて重要である。ナノインクとしては、低温焼成性と低抵抗率の付与が急務である。本研究では、透明樹脂へのプリントを視野に、焼成温度120℃でスパッタ膜と同等の抵抗値となる透明導電性ナノインクを開発する。具体的には高結晶性ナノ粒子およびアモルファスの併用・インク化により目標を達成し、インジウム低減・代替材料を開発する。	4年
12	課題解決研究	金子 大作	北陸先端科学技術大学院大学	マテリアルサイエンス研究科	助教	革新的ナノ接合を活用した水中接着性ポリフェノール重合体の創製	ムール貝は、ベンゼン環のオルト位に2つの水酸基を持つカテコールと呼ばれる分子の作用により、有機/無機表面問わずあらゆる物質表面に水中でも強固な接着をすることが知られている。我々はその接着機構を模倣した天然由来接着剤の創製に成功し、その接着強度は最強の接着剤と言われるエポキシ樹脂の接着強度20MPaに匹敵する事が分かった。本課題研究では、この接着剤を人体へ無害な歯科用接着剤の応用へ発展させる。	4年
13	課題解決研究	菊永 和也	産業技術総合研究所	生産計測技術研究センター	研究員	製造プロセスの高度化に向けた多様環境対応型 静電気計測技術の開発	近年、半導体など様々な分野において、製造プロセスで発生する静電気問題が深刻化している。従来のパッシブ型静電気計測では、静電界を利用して間接的に静電気を計測していたため、プロセス毎の計測が困難であった。本研究では静電気を非接触で直接計測するアクティブ型の計測技術を開発することで、これまで計測不可能な環境・プロセス中で静電気計測が可能になり、製造プロセス高度化に伴う省エネルギー促進に資する。	4年
14	課題解決研究	桑原 純平	筑波大学	数理物質科学研究科	助教	有機薄膜太陽電池用素材の製造コスト低減と高純度化を達成する重縮合反応の開発	本研究では、有機電子デバイスの素材として有用な、共役系高分子の合成法を一新し、製造コストの削減と生成する高分子の高純度化を目指す。具体的には、これまで合成に必須であった、1.有機金属反応剤、2.有機リン化合物、3.長時間の加熱を必要としない手法を開発する。開発した手法を応用して有機薄膜太陽電池の素材となる高分子を合成し、純度の高さに由来する特性向上を示すことで価値ある製造法として実用化を目指す。	4年
15	課題解決研究	上坂 裕之	名古屋大学	大学院工学研究科機械理工学専攻	准教授	高密度・近接プラズマによる1ピースフロー型・超高速・三次元DLC成膜装置の開発	ダイヤモンドライクカーボン(DLC)は、摩擦部の低摩擦化による省燃費を支えるグリーンテクノロジーである。従来のバッチ処理に替わる1品処理型のDLC成膜技術があれば、低コストでより多くの部品でDLC膜を使用でき、自動車の省燃費が一層進む。本研究では、従来の100倍以上の成膜速度(100µm/h)でバッチ処理と同じスループットが出せる1品処理型・超高速・三次元DLC成膜装置を開発する。	4年
16	課題解決研究	好田 誠	東北大学	大学院工学研究科	准教授	垂直磁化材料を用いたゲート電界磁化制御型スピンドットMOSFETの構築	既存のMOSFET・ロジック回路の課題であるリーク電流増加と配線抵抗に起因した信号遅延を、垂直磁化材料を強磁性体電極に用いた独自のゲート電界磁化制御型スピンドットMOSFETの構築により解決する。強磁性体の不揮発性によるメモリ機能がトランジスタと一体化するため信号遅延を最小限に抑制でき、電力消費を伴わない磁化反転機構により省電力化が可能となる。かつ不揮発性により待機時の静的消費電力が抑制できる。	4年
17	課題解決研究	清水 研一	北海道大学	触媒化学研究センター	准教授	卑金属ナノクラスター触媒を用いたファインケミカル合成技術及び非白金系燃料電池の開発	本研究では、アルコールを原料とする一段階でのファインケミカル合成、及びアルコールを燃料とするアルカリ形燃料電池用電極反応を効率よく促進する低コストなNi系触媒を開発する。ナノクラスター化、典型元素の表面ドーピング、担体酸塩基点の協働効果を駆使して、ファインケミカル合成用の白金族錯体触媒や電極用白金触媒と同等、もしくはより高性能な触媒を開発する。	4年
18	課題解決研究	白鳥 祐介	九州大学	大学院工学研究院	准教授	革新的傾斜機能燃料極の創製による内部改質型カーボンニュートラル燃料電池の開発	バイオ燃料の固体酸化物燃料電池(SOFC)への直接供給による高効率発電は、低炭素社会における最も理想的なエネルギー変換技術であるが、その安定動作は、内部改質反応に伴う熱的分布の発生により、従来の構成材料では極めて難しい。本研究では、階層的な多孔質構造および触媒機能を容易に且つ理想的に制御できるペーパー触媒技術を駆使して、熱的分布の均一化を達成した革新的カーボンニュートラル燃料電池技術を確立する。	4年

研究概要説明書ページ	募集区分	研究代表者	所属機関	部署	役職	研究テーマ	研究概要	研究開発期間
19	課題解決研究	須藤 祐司	東北大学	工学研究科 知能デバイス材料学専攻 極限材料物性学分野	准教授	低摩擦係数Mo酸化物を利用した耐摩耗・耐溶着性に優れた(Ti,Mo)系酸窒化物硬質被膜の開発	近年、切削加工分野では、環境への配慮から潤滑レスやドライ加工の実現が要求されると共に、切削工具の長寿命化が望まれている。切削工具には、耐摩耗性向上のためにTiN等の硬質皮膜が設けられているが、既存皮膜はその高い摩擦係数から耐摩耗性・耐溶着性に乏しい事が課題となっている。本研究では、低摩擦係数を有するMo酸化物に着目し、耐摩耗性・耐溶着性に優れた新規(Ti,Mo)酸窒化物硬質皮膜の開発を試みる。	4年
20	課題解決研究	瀬川 武彦	産業技術総合研究所	新燃料自動車技術研究センター	研究員	能動流体制御技術を用いたバーチャルブレード構築による風力発電システムの飛躍的な始動性及び設備利用率向上に向けた研究開発	プラズマアクチュエータから生成される機能的なジェットとファイバークレーティングを用いた剥離検出センサを用い、疑似的に形状を変化できる革新的な能動流体制御ユニットを開発する。カットイン近傍からカットアウトまで風況に応じた幅広い速度域で剥離制御を行い、風力タービンブレードの始動性と稼働中の空力特性を向上させることで、飛躍的な設備利用率の向上を可能にする風力発電システムを構築する。	4年
21	課題解決研究	高藤 誠	熊本大学	大学院自然科学研究科	准教授	界面機能集積型コア・シェル微粒子による環境低負荷ハイブリッド研磨剤	本研究では、ポリマーマイクロ粒子表面へのセリア等のナノ結晶の単層固定化および有機官能基修飾により、光電デバイス用の透明電極、石英基板などの化学・機械的表面超平滑化のためのハイブリッド研磨微粒子を開発する。ハイブリッド研磨微粒子を用いた超平滑化プロセスでは、(1)レアアース等の使用量削減、(2)プロセスレシビの短縮・分散剤削減による環境負荷低減、(3)ハイブリッド研磨微粒子のリサイクル利用を目指す。	4年
22	課題解決研究	但馬 敬介	東京大学	大大学院工学系研究科	講師	ナノ構造制御によるポリマー薄膜太陽電池の高効率化	有機ポリマー薄膜太陽電池の太陽光エネルギー変換効率を大幅に向上することを目的として、特に薄膜中のナノ構造と物質間の界面を精密に制御するための基礎的研究を行う。将来的な低コスト化のために、塗布プロセス中の自己組織化によって自発的に構造を構築することを前提として、複雑な物質界面における電荷分離・輸送などの電気的性質を理解し、大幅な効率向上をもたらすブレークスルーにつなげることを目的とする。	4年
23	課題解決研究	田島 健次	北海道大学	大学院工学研究院	准教授	遺伝子工学およびバイオプロセス工学の応用による微細化バクテリアセルロースの大量生産と微細ネットワーク構造を利用した新規表示デバイスの開発	バクテリアセルロース(BC)を微細化シート状にしたものに電解質・エレクトロクロミック(EC)を含浸させることにより、紙ベースの表示デバイス(BCNEC)を構築することができる。本研究では、遺伝子工学・バイオプロセス工学の応用によってバイオマスから効率的・直接的に微細化BCを大量生産する。さらに、電解質・ECと複合化することによりセグメント・カラー表示が可能な改良型BCNECを開発する。	4年
24	課題解決研究	田中 諭	長岡技術科学大学	産学融合トップランナー養成センター	特任准教授	新規配向制御による単結晶級性能をもつ多結晶圧電セラミックスの開発	鉛系よりも高性能で経済的にも優れた非鉛圧電アクチュエータの製造技術開発を目的とする。同材料は光学機器の精密位置制御やエンジン燃料噴射向けへも利用される。鉛系を上回る特性と経済性にも有利なチタン酸ビスマスナトリウム系酸化物を対象として、結晶相制御・磁場中結晶配向と焼結時自己組織化を組合せた新規2段階配向制御、さらに積層化技術も開発して、高性能低付加環境化を達成する。	4年
25	課題解決研究	寺田 昭彦	東京農工大学	大学院工学研究院	講師	窒素除去・温室効果ガス発生削減に寄与する細菌群の選択培養技術をコアとする低コスト・省エネ型排水処理プロセスの構築	本研究では、既存の排水処理プロセスで課題となっている窒素除去性能の向上、運転コストの削減、亜酸化窒素放出の削減、汚泥減溶化を目的として、窒素除去を担う増殖速度の高いアンモニア酸化細菌を選択培養する技術を応用し、(1)酸素供給コストを5割削減できるプロセス、(2)脱水汚泥ろ液を利用したアンモニア酸化細菌培養技術の2つを開発し、省エネルギー型窒素除去プロセスを構築する。	4年
26	課題解決研究	戸川 望	早稲田大学	理工学術院基幹理工学研究科情報理工学専攻	教授	極低エネルギー化を実現する統合化システムLSI設計技術	本研究では、LSI自動合成にあたり第一に上位工程・下位工程の垣根を越えたLSIエネルギー最適化を実現すべくレジスタ制御回路・機能モジュール間に「強結合」と「弱結合」と呼ぶ結び付きを提案、上位下位完全統合化を可能とするシステムLSI抽象モデルを構築する。第二にこのモデルをもとに新たな上位下位完全統合化LSI自動合成技術を構築、アルゴリズム体系化する。既存技術に比べ50%以上のエネルギーを削減する。	4年
27	課題解決研究	獨古 薫	横浜国立大学	大学院工学研究院	准教授	イオン液体を用いた常温作動ナトリウム-硫黄電池の研究開発	本研究では、イオン液体を電解質として用いることにより、これまで常温作動が不可能であったナトリウム-硫黄電池の研究開発を行う。化学的安定性および熱的安定性に優れたイオン液体を用いることにより、安全性に優れた蓄電デバイスを構築する。資源的に豊富なナトリウムと硫黄を電極材料として用いることにより、電力貯蔵や電気自動車に適した高エネルギー密度二次電池を開発し、持続可能社会の実現に貢献する。	4年
28	課題解決研究	富永 洋一	東京農工大学	大学院工学研究院 応用化学部門	講師	フィルム型エネルギーストレージデバイスへの応用を指向した二酸化炭素/エポキシド共重合型固体高分子電解質の開発	柔軟で軽量な高分子材料としての本来の特徴を活かしたまま高いイオン伝導性を発現できる固体高分子電解質(SPE)は、これからの電池産業には欠かせない。本研究では、CO2を原料や溶媒として有効利用し、既存のポリエーテル型SPEに依存しない新材料を開発する。SPEの問題である低イオン伝導性や電極との界面抵抗を改善し、高容量、長寿命、軽量、高安全性を可能にするフィルム型電池の開発を目指す。	4年
29	課題解決研究	中島 昭	産業技術総合研究所	エネルギー技術研究部門 電力エネルギー基盤グループ	研究員	次世代パワー集積回路の実現に向けた低抵抗Pチャネル型GaN素子の開発	電力変換器は、低炭素社会における電力エネルギーネットワークの要であり、超低損失、小型、および高機能が必要とされる。本研究では、GaNをプラットフォームとする次世代電力変換器の実現に向けて、提案者の有する分極接合技術を基礎として、低抵抗Pチャネル型GaNトランジスタの開発を行う。これにより次世代電力変換器システムにおけるキーテクノロジーの創出を行う。	4年
30	課題解決研究	中西 義孝	熊本大学	大学院自然科学研究科 産業創造工学専攻	教授	潮流発電に適したバイオメテック・シールの開発	潮流は発電量予測が容易であり、電源のベストミックスにも最適である。本研究開発では、海中に設置される潮流発電システムの機械要素部品(シールおよびベアリング)を、優れた低摩擦・低摩耗メカニズムを構築している生体関節に学んで開発する。海洋汚染が少ない水性潤滑液を採用しつつ、低摩擦と耐摩耗性を維持し、機械的損失を極小に抑えたバイオメテック・シールおよびベアリングを開発する。	4年
31	課題解決研究	中山 健一	山形大学	大学院理工学研究科	准教授	塗布型メタルベース有機トランジスタの開発と無線回路応用	研究代表者が提案している「縦型メタルベース有機トランジスタ(MBOT)」は、現在主流の有機電界効果型トランジスタに比べて、低電圧で大電流動作が可能な、新しい動作原理に基づく有機トランジスタである。本研究課題では、従来真空蒸着法でしか動作しなかったMBOTを、ポリマー材料を用いたプリンタブルプロセスによるMBOT動作実現を目指すと共に、MBOTの特徴を活かした、通信回路への応用に挑戦する。	4年
32	課題解決研究	浪平 隆男	熊本大学	バイオエレクトロニクス研究センター	准教授	ナノ秒パルス放電プラズマによる世界最高収率オゾン発生機の開発	研究代表者考案の、数ナノ秒という極めて短い時間かつ数百ミリジュールという極めて小さいエネルギーで形成され、非常に化学活性が高い気相化学反応場「ナノ秒パルス放電プラズマ」を用いた高収率オゾン発生機を開発する。本発生機は収率200 g/kWhの可能性を有しており、その実用化時にはオゾン単価を塩素と同程度まで安価化できる。これはオゾン方式高度浄水処理の経済的課題を打破し、その爆発的な普及を後押しする。	4年
33	課題解決研究	西岡 昭博	山形大学	大学院理工学研究科	准教授	斬新なセルロースの非晶化技術を応用した高付加価値型バイオマス原料製造装置の開発とこれによるグリーン・イノベーションの実現	澱粉やセルロースに代表される「糖質系バイオマス資源」の低環境負荷かつ簡便な前処理技術を確認し、これを実現可能な装置の市販化までを目指す。単に「粉砕するのみ」というセルロースの簡便な前処理法が確立されれば、従来のように環境負荷の高い有機溶媒に頼る必要がなくなる。身近なバイオマス資源を真の意味で「地球に優しい資源」として有効活用し、脱石油化を加速させ、グリーン・イノベーションが実現される。	4年
34	課題解決研究	沼田 圭司	理化学研究所	酵素研究チーム	上級研究員	選択的オルガネラ形質転換法の開発によるバイオ物質の大量生産	動物細胞への効率のかつ選択的な外来遺伝子導入に成功している細胞膜透過型DNA運搬ベクターの成果に基づいて、植物のオルガネラに効率のかつ選択的に遺伝子を導入可能なオルガネラ膜透過型DNA運搬ベクターを開発する。このDNA運搬ベクターによる新規遺伝子導入技術を活用することで、バイオプラスチックをはじめとした様々なバイオ物質を大量に植物生産することを可能にし、石油に依存した物質生産からの脱却を図る。	4年
35	課題解決研究	長谷川 崇	秋田大学	大学院工学資源学研究科	助教	FePt系規則合金の強磁性 常磁性相変化を誘起するイオン照射型フラット・バターニング法によるビット・バターンド・メディアの開発	本研究の目的は、記録密度が10テラビット/平方インチを超える新規な磁気記録媒体の開発である。本技術では、従来技術に比べて磁性ドットの受ける加工ダメージが大幅に低減されるため、より一層の高密度化が可能になる。これによりデータセンターにおけるハードディスクドライブの台数を削減し、消費電力を削減する。また本技術では、製造プロセス数が半減するため、事業化の際の設備投資も軽減される。	4年
36	課題解決研究	長谷川 靖洋	埼玉大学	大学院理工学研究科	准教授	超高効率1次元量子ナノワイヤー熱電変換素子の開発	熱から電気へ、また電気から熱へ相互的な超高効率直接エネルギー変換を実現するため、材料をナノワイヤー化し量子効果を導入した1次元量子ナノワイヤー熱電変換素子の開発を行います。この素子を利用し、液化天然ガスの冷熱回収による火力発電所の発電効率向上、電気自動車への分散型空調採用による最長航続距離向上を実現し、省エネルギー化だけでなく新しい産業分野を開拓していきます。	4年
37	課題解決研究	原 雄介	産業技術総合研究所	ナノシステム研究部門 ソフトメカニクスグループ	研究員	化学反応を駆動源とする超省エネ型・新規自動振動ゲルアクチュエータの開発	本提案では、化学反応を直接的なエネルギーに変換して駆動する超省エネ型・新規自動振動型ゲルアクチュエータをマイクロポンプ・バルブ等に搭載することで、外部制御装置フリーのマイクロ流体素子を開発する挑戦的な研究課題である。マイクロポンプ・バルブ等を駆動させるゲルアクチュエータは、化学反応を駆動源とするため生命体同様にエネルギー効率が高く、電場・光などの外部制御装置が一切不要であることを特徴とする。	4年

研究概要説明書ページ	募集区分	研究代表者	所属機関	部署	役職	研究テーマ	研究概要	研究開発期間
38	課題解決研究	東原 知哉	東京工業大学	大学院理工学研究科有機・高分子物質専攻	助教	明確なプロトン輸送チャンネルを有する燃料電池用スルホン化炭化水素系高分子電解質膜の開発	現在、燃料電池用高分子電解質膜に用いられるパーフルオロ系材料は、高温低湿度下の駆動に問題があります。また、安価な芳香族系高分子材料でも、膜耐性、化学安定性向上が課題になっています。こうした課題を解決するため、数ナノメートルオーダーの明確なプロトン輸送チャンネルを有する新規高分子材料を開発します。本材料は、自動車の燃料電池膜の次世代材料として確立されることが十分期待できます。	2年
39	課題解決研究	廣瀬 哲也	神戸大学	工学研究科	准教授	微弱な自然エネルギーを利用した超低電力エネルギー変換インターフェースの開発とライフモニタリング応用技術の開拓	本研究では、我々の身の周りには微弱な自然エネルギー源から実用エネルギーを取得するための基盤インターフェース技術の確立を行います。特に、小型太陽光パネルの利用と、人体と外気との温度差で発電可能な熱電変換素子の利用に着目し、これらのエネルギー源から高効率で電力を取得するためのシステム開拓に係る技術開発を行います。また、取得したエネルギーを利用した超低電力ライフモニタリング応用開拓を行います。	4年
40	課題解決研究	福田 淳二	筑波大学	大学院 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻	講師	微生物用マイクロデバイスの開発と水処理施設の省エネルギー化	ナノリットルオーダーのマイクロチャンバを複数配列したチップデバイスを作製し、炭素源、窒素源、抗生物質などの影響を微生物ごとにプロファイリングするシステムを開発する。次に、窒素除去と発電活性を評価可能なチップデバイスを開発し、プロファイルをもとに微生物およびシグナル分子の探索を行い高い処理能力を有する微生物複合系を設計することで、水処理プロセスの省エネルギー化に取り組む。	4年
41	課題解決研究	星野 友	九州大学	大学院工学研究院・化学工学部門	助教	アミン含有ナノゲル粒子の相転移現象を利用した高効率二酸化炭素回収プロセスの開発	申請者は、アミン含有ナノゲル粒子が二酸化炭素を効率よく吸着することを見いだした。本研究では、始めにアミンの種類や量を最適化して高効率な二酸化炭素吸収材を開発する。さらに、得られた物性データを基に、高効率で二酸化炭素を回収するシステムを設計し、火力発電所から排出される二酸化炭素を高効率で回収するプロセスを実現する。	4年
42	課題解決研究	松田 史生	神戸大学	自然科学系先端融合研究環重点研究部	准教授	新規代謝デザインにもとづく次世代バイオ燃料(イソブタノール)生産酵母の開発	セルロース系バイオマスから次世代バイオ燃料であるイソブタノールを生産する酵母を開発する。代謝デザイン技術、代謝改変技術、代謝診断技術などの革新的手法を駆使して、酵母のイソブタノール生合成能を10g/lまで向上させる。イソブタノールはバイオエタノールに続く次世代バイオ燃料のみならず、様々な化成品の原料としても利用可能であり、その実用化により多方面にわたるグリーンイノベーションを創出する。	4年
43	課題解決研究	三重 安弘	産業技術総合研究所	生物プロセス研究部門	研究員	電気的酵素反応駆動による高効率な物質生産技術の開発	酵素反応を利用するバイオプロセスの高効率化・低コスト化を実現するために、酵素反応を電気的に駆動するための手法の開発とその応用展開を行う。シトクロムP450をターゲットにし、独自の機能電極界面を用いて、「同酵素の電極界面上への安定な固定」及び「電圧印加による同酵素の活性化」を可能にする技術開発を行う。更にマイクロ化学技術と組み合わせ、生産効率の高い電気化学酵素マイクロリアクターを開発する。	4年
44	課題解決研究	三木 恒久	産業技術総合研究所	サステナブルマテリアル研究部門 木質材料組織制御研究グループ	研究員	木質細胞ヒエラルキー界面をセミソリッド化する非平衡塑性加工技術の開発と自動車用木材・プラスチック複合材料への展開	木質細胞を高い比率で含有しつつ、高強度、高耐熱、難燃化性能を持つ木材・プラスチック複合材(WPC)の高生産な塑性加工技術を開発する。木質細胞の階層構造に各種バインダを選択的に導入することで、プレス成形時に細胞実質の高機能化と同時に細胞間層のセミソリッド化による3次元大変形を実現する。この技術により、既存WPCでは困難である自動車用部材の実用化を図り、自動車産業のグリーンイノベーションに貢献する。	4年
45	課題解決研究	水上 成美	東北大学	原子分子材料科学高等研究機構	准教授	スピン波を用いた不揮発性スイッチ素子の開発	スピン波を用いたゲート付プレーナ型不揮発性三端子スイッチ素子を開発する。この素子は原理的に次のような特徴を有する。1.ソース・ドレイン間の伝達エネルギーロスが少ない、2.十分大きなオンオフ比、3.不揮発性を有する、4.ナノスケールまで動作可能、5.半導体プロセスを用いて作製できる。本研究では、このスピン波を用いた三端子素子の提案・開発・動作実証を行い、超低消費電力情報処理デバイスへの応用を目指す。	2年
46	課題解決研究	三成 剛生	物質・材料研究機構	国際ナノアーキテクトニクス研究拠点	研究員	オール溶液、オール室温で形成可能な有機デバイス印刷プロセスの開発	現状の半導体エレクトロニクスによる深刻な環境破壊やトップダウン方式による資源の枯渇といった問題を、有機半導体分子の自己組織化を利用したボトムアップ式の作製プロセスによってクリアする。室温で形成可能な塗布式導電材料の開発により、オール溶液、オール室温プロセスによる電子デバイス作製法を構築し、環境負荷の大幅な抑制と持続可能な社会の実現を目指す。	2年
47	課題解決研究	吉村 武	大阪府立大学	工学研究科	准教授	強誘電体MEMSによる高効率振動発電素子の開発	振動発電は環境負荷の小さい小型電力源として期待されているが、変換効率が現状では1%程度であるため本格的実用化に至っていない。本研究では、小さな振動で大きな歪を誘起できるMEMS片持ち梁に、巨大な自発分極と小さな比誘電率という振動発電応用に有利な特性を持つ非鉛強誘電体を搭載し、歪誘起構造相転移による大きな圧電応答を発生させることで、20%以上の変換効率を実現する振動発電素子を開発することを目指す。	4年
48	課題解決研究	脇原 徹	横浜国立大学	環境情報研究院	助教	粉体プロセスを駆使した新規ゼオライトナノ粒子製造プロセスの開発と有害カチオン回収を目的とした高速イオン交換材への応用	近年、申請者はA型ゼオライトをビーズミル粉砕処理によりナノサイズ化させた後、非晶質化した部分を再結晶化させることにより、ラポレレベルではあるが高結晶性ナノゼオライトを調製することに成功した。本申請では、この手法を他のゼオライトへも拡張し、大量製造技術を確認することを目的とする。また、重金属カチオンや放射性セシウムカチオンに代表される有害カチオンを短時間で回収する、高速イオン交換材への応用開発を行う。	2年

## 産業技術研究助成事業平成21年度第2回公募 採択テーマ

分野	No.	所属機関	部署	役職	研究開発期間	研究代表者	研究テーマ	研究概要
革新的融合	1	大阪大学	産業科学研究研究所	教授	4年	田中 秀和	サステナブルFe酸化物高温強磁性半導体を用いたスピニエレクトロニクス素子の開発	申請者が自ら見出した、地球上に豊富に存在し、高度な製錬技術が必要としない物質からなり、環境にも調和する“サステナブル”Fe酸化物強磁性半導体を用い、バイアス電圧によるスピニ制御を利用した、超省エネルギーの酸化物スピニエレクトロニクスデバイス(電界制御型不揮発スピニメモリ)を作製する。
革新的融合	2	大阪大学	大学院工学研究科附属超精密科学研究センター	助教	4年	是津 信行	自律型自己組織化液体ナノプロセス・装置の開発	ナノ材料でしか実現できない量子状態を制御するデバイスを創製するためには、単一粒子寸法精度でナノ材料を集積する必要がある。本研究で提案する自律型液体ナノプロセスでは、成膜領域における局所的なナノ粒子濃度を検出・自動制御しながら単層膜の成膜をおこなう。自動制御機構が導入された世界初の自己組織化プロセスであり、ナノレベルの自己組織化プロセスの時間・空間的制御を可能とする実用ナノ加工法の開発に挑戦する。
革新的融合	3	京都大学	大学院工学研究科 マイクロエンジニアリング専攻	科学技術振興講師	4年	宮野 公樹	細胞への物質導入を目的としたニードル流路デバイスの開発	本研究では多種多様な細胞および導入物質に対応可能、かつ、生産性が極めて高い手法を理想とし、細胞への物理的物質導入手法において致命的な問題である低生産性を克服することを目標とした。具体的には、底面に鋭利なニードルを有する流路を細胞が通過する際に、細胞とニードルが接触することを利用して接触点から細胞へ拡散等により自然に物質が導入する新しい原理による流路デバイスを提案する。
革新的融合	4	京都大学	大学院工学研究科 合成・生物化学専攻	助教	4年	石田 直樹	高い電子受容性を有する発光性有機半導体の開発	資源・環境問題が顕在化している現在、地球環境に配慮した「持続可能な科学技術」を確立することは極めて重要な課題である。本研究では省エネルギーの観点からフレキシブル照明の実現に向け、封止を必要としない新しい有機ELや有機無機ハイブリッドLED実用化のための、高い電子受容性をもつ発光性有機半導体を開発する。
革新的融合	5	慶應義塾大学	医学部・総合医科学研究センター	特別研究講師	4年	味岡 逸樹	中枢神経系神経細胞を増殖させるための培養技術と移植マテリアルの開発	神経幹細胞を増殖させる培養技術開発に比べて、神経細胞そのものを増殖させる培養技術開発が遅れている理由は、神経細胞が増殖しないと信じられてきたからだろう。しかしながら、申請者らは神経細胞が増殖しうることを見いだした。本研究では、脳梗塞の再生医療を目指した、大脳皮質神経細胞の増殖培養技術と移植マテリアルの開発を目的とする。
革新的融合	6	慶應義塾大学	理工学部	専任講師	4年	柿沼 康弘	力を感じる次世代超精密加工機の開発	本研究では、工具の状態や切削状況を認識する新しいモニタリング機能を有する次世代加工技術の開発を行う。本開発技術は、サーボ情報のみを用いて工作機械自身に力を感じる能力を発現させることが可能であるため、力覚センサなどの付加的なセンサが必要なく低コストかつ信頼性の高い実現が期待できる。さらに要素技術として一般化が可能のため、工作機械のみならず知的機械や人間支援ロボットなどへ広く応用が可能となる。
革新的融合	7	産業技術総合研究所	先進製造プロセス研究部門 集積加工研究グループ	研究員	4年	馬場 創	ナノ結晶による低熱伝導率化を利用したシート状熱電発電モジュールの開発	150°C以下の排熱は変換効率が悪いためにフレキシブルで大面積の熱電発電技術による排熱回収が期待される。エアロゾルデポジション法(AD法)は、様々な基材上にナノ結晶厚膜を高い寸法精度で形成できるため、狭ピッチの素子形成と共に粒界によるフォノン散乱で熱電特性の向上が期待される。本研究ではAD法でフレキシブル基材上に高性能熱電厚膜を形成し、150°C以下の排熱で発電できるシート状熱電発電モジュールを開発する。
革新的融合	8	東京工業大学	応用セラミックス研究所	准教授	4年	谷山 智康	超低電力電圧駆動型スピニ偏極・配向化技術の開発	低電力動作可能な環境負荷低減型次世代スピニエレクトロニクス技術の確立には、電圧印加方式による磁性体のスピニ偏極・配向制御技術の開発が急務である。本研究では、スピニエレクトロニクス分野と誘電体工学分野との融合化に立脚した、磁性体-半導体-誘電体異種ヘテロ構造に関する一連の研究実績に基づいて、上記技術を具現化するための基本原理の実証と実用化を見据えたデバイス構成の提案を目指す。これにより低電力産業への貢献を狙う。
革新的融合	9	東京工業大学	大学院理工学研究科有機・高分子物質専攻	准教授	4年	小西 玄一	先端光学材料と輸送機器の窓ガラスの樹脂化を指向した新しい高屈折率透明樹脂の開発	新概念のフェノール樹脂合成法により、高屈折率(約1.6)、低複屈折、高耐熱性、熱可塑性を示し、ポリカーボネートとのアロイ化も可能な高機能性の透明プラスチックを発明した。本研究では、このポリマーを基にして、構造化学、有機・無機複合化、熱硬化を利用したネットワーク化などの知見と技術を総動員して、先端高屈折率材料、リフロー対応光学レンズ、光学フィルム、輸送材料の窓に使用できる樹脂ガラスを開発する。

分野	No.	所属機関	部署	役職	研究開発期間	研究代表者	研究テーマ	研究概要
革新的融合	10	東京大学	医学部形成外科学講座	助教	4年	三原 誠	医学「超微小血管外科技術」、工学「省電力型・冷却装置開発」、食品「過冷却食品冷凍保存技術」の革新的異分野融合による省電力型・臓器(細胞)過冷却凍結保存装置開発	現在、癌治療による医原性の不妊症が問題となり、精巣・卵巣の保存技術の開発が社会的要請である。我々の開発した「超微小血管外科技術」(国産の手術器具・世界最小針開発による0.1-0.5 mmの血管吻合技術)、工学「省電力型・冷却装置」(スターリングエンジン応用開発)、食品分野「過冷却食品冷凍保存技術」(旨み成分の保持)を融合し、これまで不可能とされた過冷却・臓器(細胞)凍結技術の早期実用化に挑む。
革新的融合	11	北海道大学	電子科学研究科 ナノシステム生理学	教授	4年	永井 健治	新しい原理に基づく吸収増幅顕微鏡の開発と生物研究応用	異所性に発現させた蛍光蛋白質や色素蛋白質、或いはNADH等の小分子生体分子の光吸収スペクトル又は単一波長における吸光度を1細胞レベルで定量測定および画像化するために、対物レンズによって集光された光を試料に照射し、透過光を光キャビティによって往復させ、僅かな光の吸収に伴う透過光強度の減弱信号を増幅させることでコントラストを得る吸収増幅顕微鏡を開発し、新たな細胞内生体分子解析法としての可能性を探る。
インターナショナル	1	大阪大学(ナイジェリア)	大学院工学研究科 生命先端工学専攻	助教	4年	岡澤 敦司	グローバルな食糧確保に貢献する寄生雑草制御技術の開発	本研究課題では、3億人分の食糧減産の要因となっている寄生雑草の制御技術の開発を行う。技術の基礎となるのは、代表研究者の発明した寄生雑草の発芽過程のメタボロミクスに基づく寄生雑草に選択的な新規防除剤と、IITA ナイジェリアーカノ支所で開発中の寄生雑草抵抗性ササゲ品種と寄生雑草のメタボロミクスによる寄生雑草抵抗性の基本原理の解明である。本研究の成果は世界規模の持続的な食糧確保に大きく貢献する。
インターナショナル	2	東北大学(ドイツ、中国)	多元物質科学研究所	助教	4年	植田 滋	超活性炭材を用いた高炉内高反応技術による省資源化およびCO2排出削減	バイオマスチャーに触媒作用を持つサブミクロン微小鉄粉を担持する等の方法で活性・高反応性をはかり、炭材鉄鉱石近接配置によって高反応性を達成するマイクロリアクターや高活性コークスを創成し、製鉄プロセスに活用することを目的とする。特にバイオマスチャーの構造制御や鉄酸化物のREDOX反応を利用することにより極限的な高活性化を目指す。
インターナショナル	3	三重大学(アメリカ)	大学院医学系研究科薬理ゲノミクス分野	助教	2年	島田 康人	新規がん遠隔転移モデルゼブラフィッシュを用いたハイスループットin vivo治療標的分子探索システムの開発研究	癌細胞特異的分子を標的とした抗癌剤開発において、新規標的分子を発見・検証する過程は非常に重要である。本研究は、癌遠隔転移モデルゼブラフィッシュを用いてその過程に利用可能なハイスループットin vivo治療標的分子探索システムを構築することを目的とする。実験動物数・実験期間の短縮などの点で、ほ乳類動物では不可能なスループットを有する、動物個体レベル(in vivo)での遺伝子機能解析システムを確立する。

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。

(所属機関名、五十音順)

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プ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 $\mu\text{m}$ の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 <sub>2</sub> 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)“ $\epsilon$ -ポリリジン( $\epsilon$ -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( $\epsilon$ -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発見した。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 <sub>2</sub> 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。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	1	新潟薬科大学	助教	高久 洋暁	酵母を利用したバイオマスからの2-デオキシシロイノソースの発酵生産システムの開発	2-デオキシシロイノソース(DOI)は、炭素六員環構造を持つベンゼン系化合物であり、医薬・農薬、酸化抑制剤等の化学品の合成のために重要な中間原料である。本技術は、グルコースを炭素六員環化合物であるDOIに閉環する反応を触媒するDOI合成酵素とその遺伝子を発見・単離することに発する。これにより、試験管内或いは生体内でDOI合成酵素を作用させることにより、これまで化学合成が困難であったDOIをグルコースから容易に合成することが可能となった。組換え微生物を利用し、従来石油資源から合成されていたベンゼン系化合物をバイオマスからクリーンで全く新しい技術で合成することは、持続可能な社会を築くうえで非常に重要であり、本研究では酵母を利用したDOI生産システムの構築を目指す。
ライフサイエンス	2	(独)産業技術総合研究所	特別研究員	富樫 秀彰	ゼオライトを用いたタンパク質リフォールディング法の確立	タンパク質は、多種多様な機能を持つ重要な生体高分子であり、近年では、薬剤スクリーニング標的やバイオ製剤としての需要が益々高まっている。タンパク質を大腸菌で生産する方法は、生産コスト的にみると非常に優れた方法であるが、得られたタンパク質が不活性であるケースが非常に多い。本研究では、β型ゼオライトを用いて、不活性タンパク質の機能を復活させる(リフォールディング)技術を確立し、タンパク質の安価な大量生産を可能にするリフォールディング装置のプロトタイプを試作する。
ライフサイエンス	3	山口大学	講師	吉村 耕一	大動脈瘤低侵襲治療のための革新的ハイブリッドデバイスシステムの開発	大動脈瘤は、高齢者男性の死亡原因の上位にランクされており、早急に克服すべき循環器疾患の一つである。従来の治療法は、外科的治療(人工血管置換手術およびステントグラフト挿入術)に限られるため、より低侵襲かつ有効な新規治療法が切望されている。本研究では、従来のステントグラフトの技術と現在研究開発中の薬物療法とを最適化して組合せ、大動脈瘤低侵襲治療のための革新的ハイブリッドデバイスシステムの開発を行なう。
ライフサイエンス	4	京都大学	准教授	奥野 恭史	ケミカルゲノミクス情報に基づく高性能インシリコ創薬システムの研究開発	医薬品開発には莫大な時間と費用を要する。特に、開発工程の初期段階において、質の良い医薬品候補化合物を選択することは非常に重要な課題の一つである。そこで本研究では、「広範囲」な標的タンパク質に対して、「新規性・高活性・選択性・リード展開性」の全ての点において優れた化合物、すなわち医薬品候補化合物として総合的に良質な化合物を「高精度」に計算予測するインシリコ創薬システムの研究開発を行う。
ライフサイエンス	5	岡山大学	講師	二見 淳一郎	タンパク質カチオン化技術を活用した医用工学の基盤技術開発	タンパク質の化学修飾技術を活用して過剰の正電荷を付与するカチオン化技術は、タンパク質に細胞内透過性や、変性状態での高い溶解性を付与し、さらには変性状態のタンパク質を試験管内・細胞内で活性構造にフォールディングさせることも可能な技術である。本研究では、この要素技術を細胞機能の人工的な制御技術、ナノ標的治療薬の開発、がん免疫療法への応用等について取り組み、次世代の医用工学分野に供する基盤技術を創出する。
ライフサイエンス	6	(独)産業技術総合研究所	研究員	平野 研	DNA伸長合成反応のリアルタイム1分子検出による高速DNA1分子シーケンス技術の開発研究	来るべきゲノム医療では、個々人のゲノム情報を解析することで罹患可能性を科学的に高い確率で予測し、がん等疾患の予防のためのリスク把握と自己管理が将来的に実現できると考えられている。そのためには、個々人のゲノムを高速に且つ安価に取得できる従来のDNAシーケンサーの革新的開発が求められる。そこで、本申請研究では、DNAポリメラーゼが伸長合成反応時に順に取り込む蛍光標識された塩基をリアルタイムに識別し、DNA1分子から超高速にDNAシーケンスを行う手法の確立と装置実用化を目指す。
ライフサイエンス	7	山梨大学	准教授	奥崎 秀典	導電性高分子を用いた高性能ソフトアクチュエータの開発とパワーアシストスーツへの応用	ソフトでフレキシブル、軽量で安価な高分子材料の変形を電気刺激により自在に制御できれば、従来に無い新しいロボットや人工筋肉への応用が可能である。本事業では、空気中で電場駆動する導電性高分子材料を用いた高性能ソフトアクチュエータの研究開発を行う。さらに、センサと制御回路を組み合わせることにより、医療、介護、福祉分野での利用を目指したウェアラブルなパワーアシストスーツを試作する。
ライフサイエンス	8	九州大学	助教	北田 栄	微生物毒素とその受容体を利用した新しい標的がん治療技術の開発	微生物Bacillus thuringiensisから発見された毒素タンパク質(パラスポリン)は、特定のがん細胞に毒性を示すが、正常細胞には影響を与えない。パラスポリンはがん細胞に存在する受容体の特異的に認識し、抗がん作用を示す。今回、この毒素自身を利用した、がん標的治療、がんの可視化や薬剤デリバリー技術の確立を目指す。さらに毒素受容体を標的とする分子デザイン研究を行い、がん標的治療法への新しい技術開発を展開する。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	9	群馬大学	助教	栗原 正靖	新規ヌクレアーゼ耐性人工核酸アプタマー作製技術の開発と医薬・診断薬への応用	抗体と類似の機能をもつアプタマーは、SELEX法(Systematic Evolution of Ligand by Exponential Enrichment)によって生物を用いることなく創出できる点や化学合成によってmg~gオーダーで安価に製造できる点、乾燥状態で安定に保存できる点などが特長である。しかし、核酸分子でできているため、ヌクレアーゼ(核酸分解酵素)によって生体内で容易に分解されてしまうことが実用化の妨げになっている。そこで本提案では、核酸塩基部や糖部などを化学修飾することによってヌクレアーゼ耐性を向上させた人工核酸アプタマーを作製する技術の開発を行い、医薬・診断薬への応用を目指す。
ライフサイエンス	10	京都大学	特任准教授	真下 知士	標的遺伝子変異ラット作製のための新規システムの構築	ラットは、疾患モデル動物としての利用価値が高く、薬理薬効試験、毒性試験などに多用されているが、ES細胞株が利用できないため、ヒト疾患遺伝子を標的とした疾患モデルラットの作製が困難である。本研究では、我々がこれまでに開発した新規DNAスクリーニング法(MuT-POWER)と凍結精子アーカイブからの個体還元技術(ICSI)を利用して、ENUミュータジェネシスによる標的遺伝子変異ラットの効率的な作製システムの構築を目指す。
ライフサイエンス	11	名古屋大学	助教	小野 健治	腫瘍の転移に関わるニッジェを標的化した新規低侵襲性ガン診断・治療法の開発	これまでさまざまな技術革新により腫瘍に対する診断・治療法は向上しているが、特効薬となりうる治療技術は未だ確立されていない。その一つの要因に、腫瘍転移をターゲットとした治療薬がほとんどないことが挙げられる。本研究では、従来の腫瘍そのものを対象とした診断・治療法ではなく、腫瘍が転移する際に形成されるニッジェを認識し制御しうる細胞及び機能抗体を用いた新規診断・治療法の開発を目指す。これにより、腫瘍転移を転移前に早期発見できる診断法や腫瘍切除後の転移抑制治療が可能になると考えられる。
情報通信	1	神戸大学	准教授	的場 修	フォトニクススマートメディアの開発	安全安心なユビキタス社会の構築に向け、3次元散乱体中に3次元吸収分布を情報として蓄える光スマートメディアを開発する。3次元吸収分布は3次元散乱分布を母材とすることで接触計測、光計測とも不可能であり、3次元散乱分布情報を有するもののみが有意な時間で逆問題解法により3次元吸収分布が再構成可能となる。この3次元吸収分布を認証及び情報として利用する。光スマートメディアの作製方法及び再構成方法を確立し、実験的に有効性を示す。薄膜タイプへの拡張によりクレジットカード等のみならず紙幣等でのあらゆる認証用途への利用を目指す。
情報通信	2	東京大学	准教授	松尾 豊	WebマイニングとセマンティックWeb技術を活用したWeb編集エンジンの研究開発	WebマイニングやセマンティックWebの技術を活用し、産業技術に関する人名や組織名、製品名等のエンティティとその関係性を知識として抽出し可視化する「Web編集エンジン」を研究・開発する。多言語に適用し、知識のレイヤーで言語の壁を越えることを目指す。
情報通信	3	大分大学	助教	西嶋 仁浩	次世代IT機器のための高効率電源システムの研究開発	IT機器の少エネ化と処理速度の向上を両立させるには、LSIの駆動電圧を低電圧化させると共に、低電圧LSIに対応できる電源システムの開発も不可欠である。本研究開発事業では、申請者の有する低電圧LSI用電源技術(特許1件、審査請求中9件)を応用し、電源システムの電力損失と電源サイズを50%以上削減する。目標達成により、パソコン、インターネットサーバ、デジタル家電等の省エネ化、小型軽量化が実現できる。
情報通信	4	九州工業大学	助教	水町 光徳	周波数・空間フィルタリングと目的音源追尾との有機的融合による雑音除去技術の研究開発	劣悪な雑音環境下での円滑な音声コミュニケーションを実現するための雑音除去技術を確立する。本研究開発では、複数のマイクロホンを用いて、目的音の到来方向を手掛かりとした周波数・空間フィルタリングと高精度な目的音源方向追尾との2つの要素技術を有機的に融合させ、雑音環境下での高品位な目的音の受聴を実現する。本研究開発の成果は、高騒音下での健聴者の聴力保護や軽度聴覚障害者のための補聴器への応用が期待できる。
情報通信	5	慶應義塾大学	専任講師	石樽 崇明	オンボード光インターコネクションへ向けた屈折率分布型マルチチャネルポリマー光導波路による光・電子混載回路基板の開発	ハイエンドサーバやルータ等のバックプレーン、ボードレベルの超並列光インターコネクションを実現することを目的として、高耐熱性・高信頼性を有するポリマー材料を用いた屈折率分布型マルチチャネルポリマー光導波路を開発し、その導波路を用いて高伝送速度・高密度配線可能な光・電子混載回路基板を実現する。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ナノテクノロジー・材料	1	(独)産業技術総合研究所	研究員	吉田 学	フレキシブル実装のための金属インク直描パターン非熱的焼結技術の開発	三次元圧力分配加圧アニール法による、金属微粒子間を最小限の熱的エネルギーにより焼結する技術を開発する。この方法の適応により、簡易的な卓上スケールの製造装置の使用で、低温にて、フレキシブル樹脂基板上に低抵抗率金属配線を描画することが可能となる。この方法は、金属ナノ粒子を用いた高価なインクは必要なく、市販の金属インクで実現可能であることが最大の特徴である。
ナノテクノロジー・材料	2	大阪大学	助教	家 裕隆	革新的分子設計に基づいた電子輸送性および両性の有機電界効果トランジスタ材料の開発	印刷プロセスにより作製可能な環境負荷の少ない次世代有機デバイスの実現に向け、高性能の有機電界効果トランジスタ材料を創製することを目指す。具体的には、素子応用に適した立体・電子状態の共役分子を開発し、さらに有機物特有の分子間相互作用を利用して薄膜内の分子配列を自在に制御し、理想的なキャリア輸送経路を構築することで、従来の性能を劇的に上回るn型半導体材料、両性半導体材料の開発を行う。
ナノテクノロジー・材料	3	(独)産業技術総合研究所	研究員	田中 丈士	カーボンナノチューブの金属・半導体型大規模分離技術の開発	カーボンナノチューブ(CNT)は、金属型と半導体型が存在し、次世代エレクトロニクス材料としての応用が期待されている。しかし、金属型と半導体型を効率良く大量に分離できないことが実用化への大きな障害となっている。本研究では、独自に開発した、全く新しいCNTの分離法を進展させ、金属型及び半導体型のCNTを高純度かつ大量に、低コストで生産する技術を開発する。
ナノテクノロジー・材料	4	慶應義塾大学	准教授	栄長 泰明	ダイヤモンド電極による高機能電気化学センサーの開発	ダイヤモンド電極は優れた電気化学特性をもつため、これらの特性を利用した生体関連物質、環境汚染物質の電気化学的センサーへの応用に関して多くの報告が行われてきた。しかしながら、その実用化という観点ではあと一歩のところにある。本研究では、その実用化への問題点となる事柄を明らかにするとともに詳細に検討し、実用化へ展開できるデータを数多く提示する。具体的には、実用化に耐えうる性能をもつ高機能、高感度のダイヤモンド電極の開発とともに、これまで重要視されながらも検出が難しいとされてきた新たな検出対象についてのセンシングとその実用化を目指す。
ナノテクノロジー・材料	5	(独)産業技術総合研究所	主任研究員	竹内 大輔	水銀フリー殺菌源のためのダイオード型低エネルギー電子源の開発	室温で数eV以下の低エネルギー電子放出が、ダイヤモンド半導体ダイオードによって、原理的に可能であることが実証できた。この原理実証の成果をもとに、「水銀フリー殺菌源のためのダイオード型低エネルギー電子源の開発」を目的とした研究開発を行う。昨年開発された、ダイヤモンドダイオードのもう一つの機能である、殺菌紫外線発光と組み合わせることにより、1つのダイヤモンドダイオード素子で、紫外線殺菌に加えて活性酸素による殺菌効果が得られる高効率な水銀フリー固体殺菌源が実用化できる。酸化チタンのような光触媒が使用できない屋内や自動車の空調内での殺菌、家庭やオフィス、医療現場での殺菌など、エンドユースへの導入による、環境負荷の小さい衛生システム構築に貢献する。
ナノテクノロジー・材料	6	九州大学	准教授	堤井 君元	立方晶窒化ホウ素コーティングを用いた難削材用ワイドユース超硬工具の開発	立方晶窒化ホウ素(cBN)はダイヤモンドに次ぐ硬さに加え、鉄系材料との低反応性、高温耐酸化性など、ダイヤモンドより優れた性質を有する。フッ素の強力な化学作用を利用する“cBN厚膜形成技術”と、膜-基材間の“界面エンジニアリング”を、難削材加工用工具へ応用し、ワイドユースなcBNコーティング超硬工具の実現を目指す。それにより、機械加工プロセスの生産性および精度向上、産業競争力の強化、レアメタルの省資源、環境負荷低減に資する。
ナノテクノロジー・材料	7	(独)産業技術総合研究所	研究員	藤原 幸雄	高真空中におけるイオン液体の電ロスプレーを用いた正負両極性を選択可能な高集束性クラスターイオンビーム源の開発ならびに二次イオン質量分析(SIMS)への展開	“イオン液体”を用いた新概念のクラスターイオンビーム源の研究開発を行うものである。イオン液体は、真空中でも蒸発せず、またイオン性であるため、高真空中においても電ロスプレー法により正イオンならびに負イオンの巨大クラスターイオンビームを集束性良く生成でき、イオン源のコンパクト化も可能となる。また、開発したイオン源をSIMS分析に用い、ミキシングや選択スパッタ等を抑制し、世界最高の深さ分解能を実現する。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ナノテクノロジー・材料	8	名古屋大学	准教授	竹中 康司	負熱膨張性マンガ窒化物を用いたゼロ熱膨張材料の開発	提案者が開発した負熱膨張性マンガ窒化物Mn <sub>3</sub> XN (X = Cu-Snなど)を用いて新たなゼロ熱膨張材料を開発する。Mn <sub>3</sub> XNは各種素材との複合化により材料の熱膨張を精緻に、典型的にはゼロに、制御可能であるほか、組成の最適化によりそれ単独でゼロ熱膨張が実現できる。デバイスの高精度化が進展する中で熱膨張は深刻な技術的障害となっているが、この新材料は、産業の広い分野に存在する熱膨張抑制への強い要望に応えることができる。
ナノテクノロジー・材料	9	(独)産業技術総合研究所	研究員	山下 健一	マイクロ流体の特殊な流れとその操作性を利用した自発的会合体の精密調製と製剤技術への展開	ドラッグデリバリーシステム(DDS)に頻繁に用いられるリポソームのような自発的集合体の調製方法に、マイクロ流体の特殊な力学的環境やその高度な操作性を導入することで、集合体の革新的な均一性を目指す。これらは自発的に集合体を形成するが、バッチ調製においては、その集合体の均一性を確保することは難しい。本研究では、マイクロ流体中において上記会合体を一旦不安定化させ、均一性の高い状態に再集合させる方法について提案する。また、マイクロ・ナノ流体の形態は、「その場調製」というDDSに好適な特徴を併せ持つなど、単なる調製技術を超えた商品価値を供することができる。
ナノテクノロジー・材料	10	名古屋大学	准教授	小橋 眞	自発的セル構造化・多次元構造制御を可能にするポーラス金属の反応合成	超軽量、高衝撃エネルギー吸収能力を備えたポーラス金属のセル構造を自己組織化し、多次的に制御する反応合成プロセスを開発する。この技術は、金属からセラミックまで多様な材料のセル構造化に適用可能である。さらに、ブリーカーの部分加熱のみで、セル構造化は連続的に伝播する。この技術開発により、自動車のピラー内充填材料やクラッシュエレメントなどへ適用可能な大型・長尺形状のポーラス金属の革新的な製造プロセスの実現を目指す。
製造技術	1	大阪大学	助教	川人 洋介	レーザー適応制御法による高品質金属樹脂直接レーザー接合技術の実現	接合はものづくりの基盤技術である。近年、省エネルギーと環境は急務な課題であり、自動車では軽量化が必至であり、金属と軽量の樹脂との高強度接合が必要となる。本研究開発では、接着剤等の従来法の課題(強度、生産管理、環境等)が解決できる。我々が開発した金属樹脂直接レーザー接合法に、レーザー適応制御法を適用し、基礎研究段階から高品質な接合継手が常時得られる実用技術に進化させ、新しい金属樹脂接合の基盤技術を創出する。
製造技術	2	奈良工業高等専門学校	助教	玉木 隆幸	先端ハイブリッドデバイスの作製を目指したレーザーマイクロ接合システムの開発	ピコ秒以下の時間幅をもつ超短光パルスを物質に集光照射すると、焦点近傍において光エネルギーの非線形吸収が発生し、局所的に物質を溶融させることができる。本提案では、レーザー光の直接照射のみで、ガラス、高分子材料、半導体、金属部材などの同種材料および異種材料間を高精度かつ高速に接合可能なレーザーマイクロ接合技術を開発する。さらに、本技術を用いて、先端ハイブリッドデバイスの製造技術を確立する。
製造技術	3	(独)産業技術総合研究所	研究員	羽部 浩	グリセリン誘導体を基幹ブロックとした高機能化学品生産プロセスの開発	バイオディーゼル燃料製造業やオレオケミカル産業で副生するグリセリンの余剰が大きな問題となっている。本提案では、特定の微生物しか保有しない膜酵素による部位特異的な酸化反応と省エネルギー型の精製分離法を併用し、光学活性なグリセリン誘導体の大量生産プロセスを開発する。さらにそのグリセリン誘導体を基幹物質として各種高機能性化学品の製造技術を開発し、廃棄物系バイオマス为原料とした独自のバイオリファイナリー技術を構築する。
製造技術	4	京都大学	助教	鈴木 孝明	マイクロシステムのオンチップ集積化を実現するアセンブリフリー回転傾斜露光法の開発と再生医療への応用	MEMS製造システム技術のフレキシブル化・ハイスループット化を目的として、複数の機能を集積化したマイクロシステムを単一マスクパターンからアセンブリフリーで作製する方法を開発する。マスクパターンの調整、露光傾斜角、回転時間などを制御することによって、プロセスの半自動化を可能とする露光装置・数値計算シミュレータの開発を行うと共に、再生医療への応用を目的とするバイオチップを試作・評価する。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
製造技術	5	(独)産業技術総合研究所	研究員	栗田 恒雄	故障解析用レーザーIC開封技術及び開封装置の開発	ICの故障解析のため、同一光源を用いたICモールドレーザ加工計測技術を開発する。除去面に加工用レーザーの強度を弱めた計測用レーザーを照射し、その反射光強度と照射したレーザーの出射光量をセンサで測定、そのデータを処理することにより、ICチップ面におけるモールド除去量の制御を行う。従来の高温強酸加工に対し本技術はドライ高速加工を実現する。また同一光源で加工、計測を行うため、加工(計測)位置のずれが無い、同一光源、同一光学系を用いるため加工装置がシンプル、小型、軽量となる特徴を持つ。
環境エネルギー	1	東京大学	准教授	鹿園 直毅	斜交波状面を用いたヒートポンプ用超小型オイルセパレーターの開発	我が国の最終エネルギー消費の約15%を占める空調や給湯の分野では、高効率なヒートポンプの導入により大幅な省エネルギーが可能である。ヒートポンプの省エネルギー効果は近年広く認知されてきているが、コストと高効率化がトレードオフの関係にあること、また脱フロン化が求められることなどから、更なる高性能化は決して容易ではない。蒸気圧縮式サイクルにおいては、冷凍機油が運転中に圧縮機から吐出され冷凍サイクル中を循環するが、これが信頼性低下とともに、サイクル効率低下の原因の一つとなっている。そこで、本研究では、申請者がこれまで研究を進めてきた超小型気液分離器をさらに発展させ、別途研究してきた斜交波状伝熱促進技術を組み合わせることで、超小型・低コストなオイルセパレーターを開発する。
環境エネルギー	2	筑波大学	准教授	富重 圭一	グリセリンの化学品・燃料への変換プロセス用触媒の開発	植物油からバイオディーゼルを製造する際に大量に副生するグリセリンは現在用途が限られているため十分な有効利用が行われていない。本研究は余剰のグリセリンを基幹物質とした化学品や燃料への高選択的変換を可能にする触媒反応プロセスの開発を目指すものであり、ここでは金属微粒子とヘテロ金属オキシ種の界面を反応場とするシーズ触媒を展開し、高性能水素化分解触媒を開発する。
環境エネルギー	3	長岡技術科学大学	准教授	姫野 修司	超高性能CO2分離膜の創製と大型化による革新的CO2回収技術の開発	革新的な省エネルギーCO2回収技術用いた天然ガスや燃焼排ガス等からのCO2分離、分離回収したCO2による油田・ガス田の増進回収技術など高い省エネルギー効果、CO2削減効果を有する技術のブレークスルーが求められている。申請者らが開発したCO2とメタンや窒素などの気体との高い分離性能を発現するDDR型ゼオライト膜に対して、①擬似有機ポリマー層をコートした上にゼオライト層を合成後に、有機ポリマー層を消失させゼオライト層のみを超薄膜化することで、従来のゼオライト膜に比べ10倍以上透過速度を向上させるゼオライト膜製膜技術の開発および②大膜面積化を低コストで実現可能なステンレスネット上にゼオライト膜を合成するまったく新規のDDR型ゼオライトネットによる2種類の超高性能CO2分離膜の創製とそれらの大型膜モジュール化を実施する。後半には③天然ガス田からのCO2分離・回収実証実験を実施し、本技術の早期実用化へ向けた適用性、課題抽出を実施する。
環境エネルギー	4	北海道大学	准教授	村井 祐一	摩擦抵抗低減船のための気泡発生動力最小化技術の開発	船舶燃料の大部分は海水との乱流摩擦抵抗に消費される。この摩擦抵抗を大幅に低減させる手法として微小気泡法がある。しかし気泡発生に必要な動力が莫大であり、正味省エネ作用が消失するという問題があった。申請者らは一定の喫水まで無動力で気泡を注入する原理を発明した。本課題ではこの実用化に向けた開発を目的とし、混相流体力学に基づいた翼理論・実験を実施する。さらに実船実験により種々の船舶に適用可能な抵抗低減デバイスを応用開発し、大規模な省エネに貢献する。
環境エネルギー	5	(独)産業技術総合研究所	研究員	大石 哲雄	低コスト省エネルギー型太陽電池用Si製造方法の開発	太陽電池用Si(SOG-Si)を安価かつ省エネルギー的に供給する新プロセスの開発を目的とし、Al-Siの液体合金を陰極、炭素を陽極、高純度シリカを溶解した熔融フッ化物を電解浴としたシリカの熔融塩電解を検討する。ここで得たAl-Si液体合金からは偏析によりSiを採取し、Si採取後の合金は電解に再利用する。液体合金を利用することで電解浴からの汚染を大幅に低減できるうえ連続化および工業化が容易であり、消費エネルギーも従来法の1/4以下と予想されるため、SOG-Siの新製造方法として期待できる。
環境エネルギー	6	北海道大学	准教授	多湖 輝興	余剰グリセリンから基礎化学物質の選択合成を可能とする触媒反応プロセスの開発	原油の枯渇と価格の高騰、および炭酸ガス排出量規制の観点から、化石資源のみに依存しない新たな化学システムの構築が渴望されている。本研究では、低品位グリセリンやBDF由来グリセリン廃液を原料とした基礎化学物質を合成する触媒反応プロセスを構築する。触媒には酸化鉄系触媒を用い、グリセリン水溶液からプロピレン、ケトン類、およびアリールアルコール等の基礎化学物質の高収率・高選択的合成を目指す。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
環境エネルギー	7	北海道大学	准教授	上田 幹人	使用済みナトリウム-硫黄二次電池のリサイクルのためのナトリウム精製技術開発および多硫化ナトリウムからの重金属吸着剤の開発	使用済みナトリウム(Na)-硫黄(S)二次電池*(以下Na-S二次電池)のリサイクルのためのNa電解精製装置の開発および同電池内から回収される多硫化ナトリウムを原料とした重金属吸着剤の開発研究を行う。使用済み電池からの不純物を含む金属Naを効率良く電解精製できる電解液ならびに電解装置の検討を行う。多硫化ナトリウムは、炭素材料の中に混入しているため、その処理条件と最適化した吸着性能を検討し、使用済み電池内のナトリウムの完全再利用化を目指す。
環境エネルギー	8	大阪大学	准教授	増井 敏行	希土類酸化物の構造制御による新しい環境触媒の創製	立方晶蛍石型構造、あるいは立方晶C型構造を基本構造とする希土類複合酸化物の表面、及び結晶内の酸化物イオン欠陥を意図的に制御し、結晶格子内における酸化物イオンの変位、表面の組成や酸化状態、分光学的性質などの基礎物性に及ぼす影響を明らかにするとともに、粒子状物質(パーティキュレート)、炭化水素、窒素酸化物(NOx)、及び揮発性有機化合物(VOC)の浄化に対し、従来触媒よりも低温で浄化可能な複合酸化物環境触媒の開発を目指す。
環境エネルギー	9	九州大学	准教授	柁川 一弘	ニホウ化マグネシウム超電導線材を用いた液化水素用液位センサおよび送液ポンプの要素技術開発研究とそのシステム化研究	超電導技術と水素利用社会を効果的に融合することによるエネルギー問題や環境問題の解決へ向けた要素的研究開発の一環として、貯蔵密度の観点から有利な形態である液化水素の利用に着目し、容器内残存量を超電導技術の有効活用により計測するセンサの設計開発と各種利用機器へ液化水素を高効率で短時間に移送可能にする超電導ポンプを研究開発する。また、水素供給ステーション等での使用を想定して、両者を有機的に統合した極低温液体用超電導ポンプシステムを構築する。
環境エネルギー	10	東京工業大学	助教	劉 醇一	未利用熱エネルギーの貯蔵と有効利用を目指した金属酸化物系高密度化学蓄熱材の開発	工業プロセスやエンジン等から排出されている100~250°C程度の未利用熱エネルギーを貯蔵し、有効利用するための化学蓄熱材の開発を行う。 従来検討された気固反応を用いた化学蓄熱は、作動温度の制限や反応転化率の低下等の問題があり、化学蓄熱が持つ高い蓄熱密度を活かしきれないため、実用化には至っていない。 本研究では、これらの問題を解決すべく、申請者が最近見出した金属塩添加金属酸化物や金属酸化物-多孔体複合材料を化学蓄熱材として用い、水蒸気との反応様式を明らかにすることにより、これらの材料の化学蓄熱材としての実用化を目指す。
環境エネルギー	11	京都大学	助教	村田 功二	環境対応型機能性エンジニアードウッドと性能評価システムの開発	アジア各国でファルカータ、ポプラなどが、日本ではスギ、カラマツなどが植林され、木質資源としてこれらの早生植林木が注目されている。しかし、これらは寸法安定性や強度などで問題点が多く、市場価値は低い。そこで本研究では、これら早生植林木を複合することで寸法安定性や破壊強度などの物性に優れた環境対応型・機能性エンジニアードウッドを開発し、そして正確な強度保証により市場価値の高い製品とすることを目的とする。
革新的融合	1	大阪大学	医員	住谷 昌彦	神経障害後の運動麻痺・感覚異常に対するリハビリテーションロボットスーツとナレッジデータベースシステムに基づいた在宅リハビリテーション支援システムの開発	脳・脊髄・神経損傷後の上下肢運動麻痺と体性感覚障害には患肢の他動運動によるリハビリテーションが有用である。これらに対するリハビリを在宅で支援することを目的に、(1)上肢用、手指用、肩関節用、下肢用リハビリ・ロボットスーツを開発し、(2)ロボットスーツから得られる患者の運動機能と日常生活自立度を学習・統合しそれぞれのスーツ使用者に適合したリハビリプログラムをインタラクティブに提供するナレッジデータベースを基にしたインテリジェント在宅リハビリ支援システムの2つを開発する。
革新的融合	2	北陸先端科学技術大学院大学	准教授	金子 達雄	ラン藻由来超巨大糖鎖ゲルを用いた高性能レアアースメタル回収システムの構築	提案者は、日本固有種の光合成微生物ラン藻Aphanothece sacrum(スイゼンジノリ)から抽出される電解質糖鎖が、史上最高の絶対分子量を持つ超巨大天然糖鎖であり、かつアミノ酸修飾により希土類などの三価の重金属と特異的に相互作用するナノ構造を形成することを見いだしている。そこで、本研究では、この糖鎖誘導体を化学架橋して得られるハイドロゲルを用いて希土類やインジウムなどの希少金属を大量の二価金属の共存状態から分離回収する環境調和型システムを構築する。
革新的融合	3	(独)産業技術総合研究所	研究員	山本 宗継	フォトニック結晶ならびに光細線導波路を用いた超小型光クロスコネクタの開発研究	Si信号処理LSIと一体化した超小型・低消費電力光クロスコネクタスイッチ実現を目指した研究開発を行う。Siウエハ上にGaAs系化合物半導体薄板を貼り合わせ、その薄板内に1. 光ファイバとの高効率接続を実現するスポットサイズコンバータ、2. 低損失高屈折率細線導波路、3. 超小型2次元フォトニック結晶方向性結合器型スイッチ(電流注入制御)、を実現し、8x8光クロスコネクタスイッチの試作を行う。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	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	4	東京慈恵会医科大学	講師	並木 禎尚	「強磁性中空骨格をもつ癌血管指向性ナノ粒子の創製」と「生体適合磁石の体内留置」を組み合わせた癌治療ドラッグデリバリーシステムの開発	バイオとナノの技術融合により、「多孔カプセル状の強磁性中空骨格」に癌治療薬を内包した薬剤徐放磁性ナノ粒子を創製する。申請者が考案した「癌病巣内に留置できる(異物反応を惹起しない)生体適合性の高い磁石」を併用し、磁性ナノ粒子を癌病巣に効率良く誘導することにより、「十分量の治療薬を最小限の投与量で、体内深部の病巣に局所送達できる技術」を開発する。さらに、癌の維持に不可欠な栄養補給路となる新生血管は血流から標的化し易いことに着目し、新生血管特異的な分子に結合する抗体でナノ粒子を覆い癌新生血管の破壊を狙う。
革新的融合	5(独)	産業技術総合研究所	研究員	大園 拓哉	自己組織化マイクロリソグラフィを利用した微小体積液体のマニピュレーション	自己組織化マイクロリソグラフィ(すなわち、柔らかい弾性基板に密着している硬いナノ薄膜表面が側方圧縮応力下で曲がることで、自発的に発生する周期的微細凹凸構造)の上で微小液滴を異方的に移動させること、及びこれらを簡便に微細パターン化するプロセス技術に関する研究開発である。外部応力により凹凸構造の毛管力をその形状変化で誘発し液体を駆動する、という本技術原理は極めて新規なために基盤的理解が必要である。この研究結果はナノテクノロジー分野における自己組織化を用いた製造プロセス技術を進展させ、広範囲の産業応用が見込まれる。
革新的融合	6	東京大学	特任准教授	加藤 大	クロマトグラフィー法によるナノファイバー類の高効率な分離精製法の開発	科学の進展によりカーボンナノチューブ、アミロイド線維、繊維状ファージなどナノスケールの直径とナノ～マイクロメートルの長さを有するファイバー状物質の物性、機能等が明らかとなってきた。これらの研究成果を社会に還元するためには、ナノファイバーの大量供給や安全性の評価が必要なため、効率的な分離精製法が渴望されている。そこで本研究では、申請者が開発した大きな空隙を有する多孔質体や分子認識化合物を利用してナノファイバー類の優れた分離精製法を開発する。
革新的融合	7	東北大学	教授	西田 幸二	三重らせん形成を駆動力とするコラーゲン選択的な生体適合性架橋剤とエキシマレーザー技術の融合による革新的角膜治療技術の開発	視覚は生活の質の維持に極めて重要である。角膜疾患に対する治療法として角膜移植が行われているが、献眼不足や拒絶反応が問題である。近年、角膜の再生医療として細胞シートを用いた角膜上皮再生が成果をあげているが、コラーゲンマトリックスである角膜実質層の再生は困難であり、新しい治療技術の開発が求められている。本研究では、コラーゲン分子との三重らせん形成を駆動力とする生体適合性架橋剤とエキシマレーザー技術(PTK)の融合による革新的な角膜治療技術の開発を目的とする。具体的には、レーザーにより実質層の疾患部位を除去した後コラーゲン溶液と架橋剤を点眼し、新規実質層を形成する手法である。本研究では以下の効果が期待される。本研究より角膜実質層の再生が可能となり、角膜再生医療の新たな基盤技術となることが期待される。 ・点眼により人工実質層を形成できるため、縫合手術が不要な低侵襲治療が実現できる。 ・角膜において重要な、透明かつ自在に形状を制御できる人工実質層が形成できる。 ・本架橋剤はコラーゲン分子のみ認識して架橋するため、角膜中の多糖類の機能を阻害することなく安定な接着、組織化が可能である。
革新的融合	8	岡山大学	教授	池田 直	分極型電子分布の異常な電場・磁場・光応答のエネルギー開発への応用	電子誘導体として注目されるRFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> は電子相関に起源を持つ新原理誘導体であり、世界に先駆けて我々が見いだした。RFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> には室温付近で電気分極を持つ電子集団という新しい電子相が存在する。この集団電子の新奇な凝集・融解過程や光応答過程は新しい環境・省エネルギー電子デバイスを開拓できるため、大学(理学部・工学部)、産総研、企業を融合した集中戦略的な基礎研究を実施する。本研究は4年以内に新型太陽電池あるいは省エネルギーメモリのプロトタイプ素子を提案する。
革新的融合	9(独)	産業技術総合研究所	研究員	鍛冶 良作	微弱電磁波による異常状態判定システムの開発と応用	微弱電磁波による人体の効率的なセンシング技術の開発を行うと共に、介護の現場において、高齢者が助けを求めている状態を判断し、介護をする人々の行動を効果的に支援するシステムへの応用を図る。当該システムは一種の情報提供型ロボットである。感覚器であるRFID型センサの応答が人体の姿勢とダイレクトにリンクするような設計、設置をすることにより、CPU負荷、ネットワーク負荷の少ない、高速なセンシングネットワークを実現する。
産業技術に関する社会科学	1	東京大学	准教授	松浦 幹太	先進情報セキュリティ技術の社会受容性に関わる経済モデルとインフォームド・セキュリティに関する研究	費用対効果の理解不足ゆえ社会受容性が阻害され普及の遅れる情報セキュリティ技術が多い。少数の不正者が先進技術に追随するだけで脅威となる社会では、この遅れ自体がリスクである。本研究では、情報セキュリティへの投資効果を分析する応用マイクロ経済分析モデルに、脅威の抑止効果を導入して精緻化する。さらに、同モデルを情報システム導入時の代替案比較に応用する枠組みを提示し、利害関係者のインフォームド・セキュリティを実現する。

産業技術研究助成事業平成20年度第1回公募 採択テーマ(受付番号順)

別紙1

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
国際 ナショナル	1	東京大学 (ドイツ)	准教授	森田 剛	超音波アシスト水熱合成法による非鉛圧電セラミック合成プロセスの開発	現在、圧電デバイスの多くはPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)が使われており、環境にやさしい非鉛圧電材料に置き換える必要がある。本研究は、水熱合成法を用いることで、高品質・高性能な非鉛圧電セラミックを製作するプロセスを確立することを目的とする。強力超音波照射が可能な水熱反応容器を独自開発し、優れた圧電性能、プロセスの高速化、セラミックの緻密化、反応温度の低温化などにより、非鉛圧電デバイスの大量生産および実用化を目指す。
国際 ナショナル	2	九州工業大学 (フランス、米国)	准教授	豊田 和弘	人工衛星搭載太陽電池アレイの地上帯電放電試験方法の確立を目指した国際共同研究	現在、衛星打ち上げ前の太陽電池アレイの帯電放電試験が各国で行われているが、衛星部品の国際調達が進む中で試験法の国際標準化が必須である。本研究は、日本主導で2005年から策定活動が進められてきた国際試験規格をより完璧なものに改訂する上で鍵となる基礎データを、ラウンドロビン試験等の国際共同研究により取得することを目標とする。これにより、同試験技術分野での日本のリードを確たるものとするを目的とする。
国際 ナショナル	3	東北大学 (フランス)	助教	松本 洋明	日本発の産業用チタン合金の新加工プロセス( $\alpha'$ (アルファプライム)プロセッシング)技術とその高機能化技術の開発	金属チタン合金は軽量でまた高い比強度特性を示すことから、自動車や航空機を中心とした輸送機器に広く使用されている。輸送機器産業の規模の違いからチタン合金産業の規模や開発件数はアメリカが独占している。本研究では輸送機器用、一般工業用で広く使用されている汎用チタン合金(チタン-バナジウム-アルミニウムを基本とする合金)の日本発の新しい加工プロセス( $\alpha'$ (アルファプライム)プロセッシング、 $\alpha'$ 相を利用した加工プロセス)と熱加工による組織・相制御技術を駆使した高機能化と実用的な新技術の提案(権利化)で日本のチタン産業の活性化を目指す。
国際 ナショナル	4	東北大学 (タイ、スウェーデン)	准教授	越村 俊一	我が国およびASEAN諸国の災害救援活動の迅速性を飛躍的に向上させるリアルタイム津波被災地認定技術の開発	リアルタイム津波シミュレーション、リモートセンシング、GISという3つの先端技術を統合し、いかなる場所で巨大地震津波が発生しても、48時間以内に浸水域分布・被害建物数・予想被災者数の分布を推定し、被災地の認定を行う「津波被災地認定技術」を開発する。この技術は、我が国およびASEAN諸国における国際協力の枠組みでの災害救援・復旧活動の初動体制の迅速な確立を支援するものであり、産業技術総合研究所のIT基盤GEO Gridのマッピングインターフェースを通じて国際社会で共有するとともに、国際災害救援活動にあたる機関が使用することを前提に技術の標準化を図る。
国際 ナショナル	5	名古屋大学 (フィンランド、ロシア)	准教授	大野 雄高	高性能カーボンナノチューブ薄膜トランジスタの開発	高性能カーボンナノチューブ薄膜トランジスタを柔軟性なプラスチック基板上に作製する技術を開発する。具体的には、大気圧・ドライプロセスにより室温で高均一なカーボンナノチューブネットワークを成膜する技術を開発するとともに、表面・界面制御技術を駆使することにより、高い電流駆動能力と移動度、オン/オフ比を兼ね備えた素子を実現する。

国際ナショナル分野の所属機関欄の( )は、研究分担者の所在国。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	1	(独)産業技術総合研究所	研究員	栗田 僚二	化学増幅を用いた携帯可能な超高感度診断チップの開発	本申請課題では、ベッドサイド或いは家庭用ヘルスケアデバイスとしての実用化を目指して、携帯可能な超高感度免疫センシングデバイスを開発する。従来、電気化学法に基づく検出原理のセンサーは、小型・低電力・安価でありながら、感度不足のために測定対象が生体内に高濃度に存在する一部の分子に限られてきた。そこで、電気化学法を基盤としながらも、新規な化学増幅による応答増強機能を付加したデバイスを開発することにより、生体内の極低濃度の各種疾患マーカーに対する感度の大幅な向上と、システムの小型化を図る。
ライフサイエンス	2	京都大学	助教	岸野 重信	微生物を用いた選択的な機能性脂質生産法の確立	近年、脂質と健康をめぐる関心が非常に高まっている。しかし、有効な生理活性を示す機能性脂質は天然において稀少なものが多く、純度の高い供給源がないのが現状である。また、脂質の機能性は、脂肪酸の鎖長、不飽和度、cis/trans等に基づくことが明らかになっており、位置特異的・幾何選択的な生産法の確立が必要となる。そこで本研究では微生物を用いた選択的な脂質生産法の確立を目標とし、実用生産レベルに向上させることにより食品・医薬品への供給拡充に繋げる。さらに微生物を用いた生産法は、環境負荷の小さいクリーンなプロセスとして提供することができる。
ライフサイエンス	3	旭川医科大学	助教	水上 裕輔	腫瘍血管リモデリング誘導による新規難治がん克服技術の研究開発	血管内皮前駆細胞(endothelial progenitor cell; EPC)のもつ虚血組織への選択的集積性と血管再生能を利用して、抗がん剤の効果を著しく増強する技術を開発する。EPC移植により腫瘍血管のリモデリングを誘導して治療薬の腫瘍組織への分布を高めることによって、がん組織に抗がん剤が届きにくい肺がんなどの難治性がんを克服することを目指す。さらに、治療用自家EPCの調整技術を事業化し、薬剤資源の有効利用と創薬ターゲットの拡大による侵襲度の低い革新的ながん医療を実現する。
ライフサイエンス	4	東北大学	助教	浅野 竜太郎	低コスト化抗体医薬の分子進化工学的デザイン	抗体医薬は、安全な標的治療薬として期待が大きいですが、そのコスト高は切実な問題であり、人工形態分子の作製による低コスト化は、最もリアルな取り組みとなっている。本研究は、安価に調製可能な低分子化抗体を、分子進化工学的手法により自己アセンブリ機能を持たせ、高多価化抗体を創製することを目的としている。多価化による高親和性はもとより、高分子量化による至適な体内動態も期待されるため、実際に、がん治療を目指す抗体をモデルに、実用的分子のデザインから研究を進める。
ライフサイエンス	5	山口大学	准教授	藤井 克彦	新規微細藻類を活用した、環境調和型・アスタキサンチン生産法の開発	アスタキサンチンは医薬品、食品、農水産餌料として利用が期待されているが、石油から合成される高価な化学品であり、微生物からの安価なアスタキサンチン生産が望まれている。一方で、我が国を含めた世界各国で石油消費量の抑制および炭酸ガス排出量の削減が進められており、『微細藻類の光合成能を用いて炭酸ガスから有用物質を製造する技術』は、持続的な循環型社会の形成に大きく貢献できる。本提案では、提案者が独自に見出したアスタキサンチン生産微細藻類(モノラフィディウムGK12株)の培養条件を改良し、これを用いた環境調和型・アスタキサンチン製造プロセスを開発する。
ライフサイエンス	6	大阪大学	助教	田中 克典	生物製剤と糖鎖の超高速標識化によるPETイメージングを利用した創薬・診断システムへの展開	申請者らが世界に先駆けて見出した“超高速アザ電子環状反応”を活用して、機能性ペプチド、タンパク質、抗体、糖鎖などの生体高分子に対し、効率的かつ一般的な放射線標識技術を開発する。本技術開発により、これまで不可能であった不安定かつ微量生体高分子の生体内イメージングを実現する。さらにPETイメージング法を基に炎症部位や癌などを特異的に認識する新たな糖鎖付加機能性高分子の探索技術を併せて開発し、創薬・診断システムへの展開を図る。
ライフサイエンス	7	名古屋大学	准教授	渡慶次 学	流路型免疫分析チップの開発	流路型の免疫分析チップは、微量で迅速な分析・診断が可能となるため、世界中で実用化を目指した研究開発競争が繰り広げられている。しかし、実用化するために必要な条件と考えられる、簡便、安価、迅速、微量、高感度などの条件を全て満たすチップは、いまだ実現していない。そこで本研究では、これら全ての条件を満たす流路型免疫分析チップを開発することを目的とする。具体的には、光硬化性樹脂を利用して流路内の任意の場所に抗原抗体反応の反応場を作製し、微量で迅速かつ高感度な測定が可能ながん新規免疫分析チップフォーマットを構築する。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	8	国立精神・神経センター	室長	青木 俊介	ハイブリット化技術による三次元インテリジェント人工神経組織の開発	本研究では神経幹細胞の重層化によって三次元立体的構造を有する人工神経組織を作製しマルチ電極アレーとハイブリット化する事により電気的な入出力系による記憶・学習機能を有するインテリジェント人工組織を開発する。人工神経組織の学習・記憶過程でのニューロン、アストロサイト、オリゴデンドロサイトにおける神経機能の特徴づけるシナプス、神経突起、ミエリン等の三次元構造を蛍光イメージングにより多次元計測することで記憶・学習等の高次脳機能に対する毒性と相関する構造定量化指標を抽出し高精度の高次脳機能毒性予測法を確立する事でインテリジェント人工神経組織を実用化する。
ライフサイエンス	9	(独)産業技術総合研究所	研究員	小池 英明	新規リード化合物をつくりだすコウジ菌プラットフォームの創製と応用	麹菌は日本固有の食品産業に使われる安全な菌であるが、ゲノム解析の結果、麹菌を含む糸状菌には、抗生物質をはじめとする二次代謝に関連する遺伝子の存在が明らかとなった。これら天然型の代謝経路を利用しながらも、一部の酵素遺伝子を外来の類似遺伝子と置き換える人為的改変により、非天然型の新規化合物を生産するシステムを開発する。さらに様々な遺伝子との組み合わせが可能な設計を施し、多数の化合物を創るシステムを構築して広く産業に応用できる技術の確立を目指す。
情報通信	1	東京工業大学	産学官連携研究員(特任准教授)	西川 武志	多階層分散時刻認証グリッドを用いた応用システムの開発	デジタルデータが、ある時刻に存在し、以後改ざんされていないことを証明する時刻認証法に於いて、既存のSimpleTSAという仕組みには、性能スケーラビリティ、経済性、耐障害性の問題が存在する。タイムスタンプ付与・検証をネットワーク上に分散配置された複数のユニットが複数世代に渡って連携して行い、既存の時刻認証の仕組みがもつ問題を解決する、時刻認証グリッド(TSAGrid)の実用化に向け、企業と連携し、相互運用監査機能の拡充、運用方針・規程の検討、社会への普及を図る実証実験を行い、研究開発を行う。
情報通信	2	名古屋大学	准教授	北岡 教英	安全・便利な車内情報システムインタフェース	カーナビゲーションシステムなどの情報提示装置を搭載した自動車が急増し、情報源として、Webなどの大量かつ最新のデータの利用が進みつつあるが、大量の情報へのアクセスは運転者への負担を強いる。本研究では、自然で負荷の低い音声対話を中心に、運転操作信号からの運転状態の理解や搭乗者の音声の常時認識理解など無意識の入力モダリティ、「気付き」を誘発する視聴覚情報提示を併用したユーザ負担の小さいマルチモーダルインタフェース技術を開発する。
情報通信	3	大阪大学	助教	細井 卓治	次世代半導体デバイス特性劣化の物理モデルに基づくプロセスガイドラインと信頼性評価手法の開発	ユビキタス社会実現に向けた半導体集積回路のさらなる高性能化・低消費電力化には、原子スケールで制御されたデバイス製造技術が必須となる。本研究では、そのようなナノデバイスの特性劣化と、原子空孔、格子間原子、ダンダリングボンドなどの欠陥生成や原子拡散といった物理現象との相関を調査し、モデル化することによって、新材料の導入や製作プロセスに対するガイドラインを物理モデルから提示することと、製造したデバイスの実用化における最後の障壁となる信頼性を定量的に予測する手法を開発することの2点を目的とする。
情報通信	4	(独)産業技術総合研究所	研究員	大川 猛	組込み機器向け低消費電力オブジェクト通信ORBエンジンの研究開発	オブジェクト指向言語で開発する組込みシステムにおいて、ネットワーク上に分散するオブジェクト間の通信を従来のソフトウェアではなくハードウェアで行うORB(オブジェクト要求プロカー)エンジンを開発する。ORBエンジンをネットワーク接続の通信コアとして採用することにより、CPUを小型化・低消費電力化することが可能となり、高度にネットワーク通信を駆使するユビキタス機器・ロボット・産業用機器等の低消費電力化が実現される。
情報通信	5	(独)産業技術総合研究所	研究員	木村 龍実	三次元ディスプレイを指向した空間発光媒体の開発	本研究開発は、実像での三次元ディスプレイの実現に必須となる空間発光媒体の開発を通じ、1秒間に10万ドットを超える実像を描画することを目的とする。具体的には、非線形光学効果を用いることにより、集光レーザーの焦点近傍のみに発光・散乱などの光学現象を誘起し、それを用いて特定の一点に輝点を表示しうる媒体を開発する。プロジェクト後半には、焦点を走査することにより媒体中に輝点からなる像を形成する体積走査型三次元ディスプレイの実現を目指す。このような三次元実像の表示が可能なディスプレイは、初期には広告やアート業界に導入され、より高精細化が進めば医療分野における画像診断支援、医薬開発分野におけるドラッグデザインの支援、航空分野における航空管制支援など多岐にわたる分野での利用が期待される。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
環境	1	静岡大学	助教	岡島 いづみ	亜臨界流体による炭素繊維強化プラスチックのリサイクル技術の開発	自動車材料に使用されているプラスチック材料の中で、架橋構造を有しているためにリサイクルが困難な熱硬化性プラスチックのケミカルリサイクル技術の開発を行う。具体的には、自動車本体の軽量化のために、今後量産車への導入が検討されている炭素繊維強化プラスチック(CFRP)について、亜臨界流体を用いてマトリクス樹脂であるエポキシ樹脂を分解して炭素繊維と分離し、樹脂成分は硬化前の熱可塑性樹脂成分、フェノール類モノマーまたは燃料ガス、一方、炭素繊維は熱劣化による品質低下を受けず、付着物がない状態で回収するマテリアル＋ケミカルリサイクル技術を開発する。
環境	2	静岡大学	准教授	近藤 満	カプセル型分子素材を用いた過塩素酸除去剤の実用化	過塩素酸は乳幼児が定常的に摂取した際、発育障害等を引き起こす危険性が示唆されている有害陰イオンである。最近、日本を含め世界中の水道水や農産物から安全基準値を超える過塩素酸が検出されているにも関わらず、水溶液中から過塩素酸を簡便に除去することは今なお困難な技術課題である。提案者は最近、新たなカプセル型分子を用いて、水溶液から過塩素酸を簡便に沈殿除去することに世界で初めて成功した。本課題はこのカプセル型分子を利用した過塩素酸除去剤の実用化を企図している。
環境	3	大阪大学	助教	中西 剛	改変型核内受容体を用いた新しい環境リスク評価手法の開発	トリブチルスズ(TBT)やトリフェニルスズ(TPT)等の有機スズ化合物は、レチノイン酸をリガンドとする核内受容体に作用することで雌の貝類を雄性化し、またレチノイン酸も雌の貝類を雄性化する。このことは、このような核内受容体に作用する環境汚染物質が、一部の生物種にとって深刻なリスクとなることを示唆している。また有機スズ化合物は、ヒトに対して非常に毒性が強い化学物質であるため特定化学物質にも指定されている。本研究では、これまでに注目されてこなかった新たな環境リスクに対する評価系や有機スズ化合物の定量系を、改変型の核内受容体を用いて構築する。
環境	4	北海道大学	准教授	阿部 竜	高効率可視光応答型酸化タングステン光触媒の実用化研究	申請者はごく最近、少量の白金ナノ粒子を担持させた酸化タングステン光触媒が、可視光照射下において現行の酸化チタン系可視光応答型光触媒に比べて20倍以上の圧倒的に高い効率で有機物を完全分解できることを見出した。本研究では、様々な合成法によって酸化タングステン微粒子を調整し、各種物性と光触媒活性との相関を調べることにより、さらなる高活性化のための設計指針を確立する。これをもとに、対象反応物質および使用条件に最適化した酸化タングステン光触媒を開発し、実用化を目指す。
環境	5	(独)産業技術総合研究所	研究員	金 賢夏	触媒機能を付与した吸着剤と酸素プラズマの複合システムによる低濃度VOCの低温完全酸化技術の開発	本研究は、揮発性有機化合物(VOC)対策が遅れている中小企業向けの利用可能な最良技術の構築を目標に、機能性吸着剤(触媒)と酸素プラズマを複合させた新技術を開発する。希薄VOCを触媒表面の局所空間に濃縮させ高密度酸素プラズマで集中処理することにより、省エネルギーと同時に、VOCの低温完全酸化を達成し、有害な副生成物(エアロゾル、窒素酸化物)を生成しない革新的なVOC対策システムの確立を目指す。
環境	6	東京大学	教授	沖 大幹	流域での生活排水処理におけるGHG排出等環境負荷推定・削減技術の開発	水環境・水資源面から、人々の安心・安全な生活と環境保全を、整合性を持って最小環境負荷排出で達成するために不可欠な「生活排水処理における環境負荷推定・削減技術」の開発を行う。 排水処理は施設整備のために資源を用い、運営のためにエネルギーを使用し、結果としてGHG他環境負荷排出に繋がっている。そのGHG排出量をはじめとする環境負荷発生量を把握可能な技術を開発し、運用段階での環境負荷発生量を減らす方策を確立する。
ナノテクノロジー・材料	1	京都大学	助教	後藤 淳	非金属触媒で制御する超低費用・環境調和型の精密制御リビングラジカル重合の開発	近年、リビングラジカル重合(LRP)と称される精密重合法が、最先端の高分子ナノ材料の合成法として登場し、高付加価値材料の新しい生産技術として、その産業利用が本格化しようとしている。本研究開発では、現在の高価な特殊基や重金属を用いたLRP技術に対し、安価で手に入り易い安全な化合物を用いた、コスト・パフォーマンスに劇的に優れ、環境に調和した新しいタイプのLRPを開発し、その産業への導入を図る。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ナノテクノロジー・材料	2	横浜国立大学	准教授	大山 俊幸	反応現像画像形成に基づく高性能感光性エンジニアリングプラスチックの開発	提案者は、市販エンジニアリングプラスチック(エンブラ)に感光性を付与する手法として「反応現像画像形成(RDP)」を開発しているが、低感度、感光剤添加量が多い、有機現像液が必要、などの問題があった。本提案では、「化学増幅型RDP」と「アルカリ現像ネガ型RDP」を併用することにより、感光剤量の低減、低環境負荷現像液の使用、高感度化をすべて実現し、エレクトロニクス実装、印刷製版、光導波路などに応用可能な実用レベルの感光性エンブラの開発を目指す。
ナノテクノロジー・材料	3	東北大学	准教授	手束 展規	高スピン分極材料を用いた高出力磁気利用センサの開発	本研究では、ハードディスクドライブや自動車等に搭載される磁気利用センサを高性能化するために、磁気抵抗素子の高再生出力化を目指す。様々な状況で使用される磁気抵抗素子を用いた磁気利用センサの開発課題は、磁界感度を向上すること、実際の使用下でその特性が損なわれないことである。本提案では、高スピン分極率を有するCo基フルホイラー合金薄膜を利用することで、磁気抵抗素子の高再生出力化を目指す。
ナノテクノロジー・材料	4	(独)産業技術総合研究所	研究員	柳 和宏	塗布型デバイス構築用単一電子構造カーボンナノチューブ凝集体の開発	カーボンナノチューブ(CNT)作製時に不可避に生じる金属・半導体性CNTの混在によって、CNTがナノスケールで生じる特性を、マクロな凝集体において利用することは出来ていなかった。本研究では、申請者が有する密度勾配遠心法によるCNTの電子構造(金属・半導体)選択技術を用いて、単一電子構造を有するCNT凝集体の大量精製を行う。同高純度精製CNT凝集体をもちいて、塗布方式によるデバイス構築を行いその動作を検証し、金属・半導体CNT凝集体を用いた大面積・フレキシブルデバイス開発への展開を行う。
ナノテクノロジー・材料	5	首都大学東京	助教	獨古 薫	多重階層ポーラスカーボンを用いた高容量電気化学キャパシタの開発	電気化学キャパシタのさらなる高出力化・高エネルギー密度化には多孔性電極の細孔構造の設計・制御および高機能化が重要である。本研究では、電気化学キャパシタの電極材料である多孔質カーボンのマイクロ孔、メソ孔およびマクロ孔の細孔サイズや三次元構造をコロイド結晶鑄型法を用いることにより、自在にコントロールする。これにより、制御された多重階層ポーラス構造を有するカーボンを開発し、非水系電気化学キャパシタに最適な多孔構造を設計・作製することにより、キャパシタの高出力化を目指す。さらに、カーボン電極のマクロ孔内部に電極活物質となる導電性高分子を導入し、活物質の酸化還元容量(擬似二重層容量)も利用することにより、飛躍的なエネルギー密度の向上を実現する。
ナノテクノロジー・材料	6	名古屋工業大学	准教授	柿本 健一	自動車用無鉛圧電セラミックスの研究開発	現行の圧電セラミックスの多くには人体に有害となる鉛を含有しているが、これを排除するための代替材料技術が未だ確立されていない。本研究開発では環境と調和する循環型社会の実現のために、最も代替が困難と考えられている自動車用の圧電センサ/アクチュエータの無鉛化を目的とした材料開発研究を行う。過酷な温度環境下でも使用可能な高性能かつ高信頼性の無鉛圧電セラミックスを材料設計し、そのプロセス技術を開発する。
ナノテクノロジー・材料	7	東京大学	助教	柴田 直哉	先進材料評価のための単原子スケール定量分析手法の開発	先進材料の開発においては、材料特性発現の起源となる局所構造(原子配列、歪み・欠陥構造、イオン状態、バンド構造等)を理解し制御することで、その機能特性を飛躍的に向上する技術の確立が待望されている。しかしながら、材料内部における現象を本質的に理解し、微視的構造制御を行うためには、従来の分析技術の分解能・分析感度では不十分であると言わざるを得ない。そこで本研究では、近年高分解能化が目覚ましい走査型透過電子顕微鏡法(STEM)を用いて、次世代材料開発にとって不可欠な材料内部の局所情報を単原子カラムの精度で定量的に分析し、その局所構造を評価・解析する技術の開発を目指す。本研究により、新規高機能・高性能材料開発を強力に推進するサブナノスケール計測技術の確立が期待できる。
ナノテクノロジー・材料	8	北海道大学	助教	上野 貢生	シングルナノメートルを制御する光リソグラフィ技術の開発	シングルナノメートルの加工分解能を有するナノ光リソグラフィ技術を開発することを目的とする。具体的には、2インチ基板対応露光装置のプロタイプと金ナノ構造を配列した高分解能フォトマスクを開発する。原理は、ナノギャップを有する金ナノ構造が示す空間選択的な光電増強効果を利用して、近赤外光により局所的なフォトレジストの非線形光反応を誘起し、高分解能レジストパターンを形成する方法である。これにより現行の光リソグラフィ技術より桁高い加工分解能(10 nm以下)で、従来のリソグラフィ技術とは異なる動作原理に基づいた技術開発が実現される。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ナノテクノロジー・材料	9	(独)産業技術総合研究所	研究員	植村 聖	高緻密高絶縁性を有する酸化物薄膜のフィルム上塗布作製技術の開発	本技術開発では、フレキシブル電子デバイス用の高機能性絶縁膜を作製する技術として、我々が新規に開発したマルチソース光酸化技術を用いて、フレキシブルプラスチック基板上に優れた絶縁性およびバリア性を示す高緻密高絶縁性酸化物薄膜を溶液プロセスで作製する技術を開発する。さらに、こうした絶縁薄膜のフレキシブル耐性を向上させる技術の開発を行なう。
ナノテクノロジー・材料	10	香川大学	助教	上路 林太郎	自動車構造に適用可能な高延性高強度を有する新規オーステナイト鋼の開発と構造体化方法の確立	自動車構造に適用可能な新規高強度オーステナイト鋼を開発し、自動車部品の試作を行う。開発する新規鋼は、合金組成(レアメタル以外の元素の積極利用)と金属組織(結晶粒超微細化)に特徴を有する高強度オーステナイト鋼(引張強さ900MPaから1GPa以上、均一伸び50%以上)である。自動車部品の試作にあたっては、摩擦攪拌接合を利用を試みる。本開発鋼を自動車に適用できれば、燃費向上によるCO2削減効果が期待できる。
ナノテクノロジー・材料	11	東京工業大学	助教	間中 孝彰	光学的手法による有機トランジスタ動作下におけるキャリア移動度測定	非線形光学測定の一つである光第2次高調波発生法を利用して、デバイス状態における材料のキャリア移動度を測定する新規技術を開発する。本手法では、デバイス動作下における素子内部のキャリア挙動を、高感度CCDを用いた時間分解計測により直接イメージングし、その画像解析によりキャリアの走行速度やキャリア移動度を見積もる。本手法は光学的手法の特徴である波長選択性により、分子結晶や高分子など多くの有機半導体と呼ばれる材料系に対して特に有効な手法である。
製造技術	1	大阪大学	助教	森 浩亮	光析出プロセスにより高次制御された金属ナノ粒子触媒による過酸化水素合成技術の開発	孤立4配位酸化Ti種を含むシングルサイト光触媒を利用して金属イオン源を還元固定化する光析出法により、均一なサイズの金属ナノ粒子触媒の合成に成功した。本申請課題では、この技術をさらに発展させ、1)サイズ・形態・組成を高次制御した金属ナノ粒子触媒を合成する手法の確立、2)高効率かつ簡便な水素と酸素からの一段階での過酸化水素合成反応への応用、さらに3)金属ナノ粒子による過酸化水素の合成、シングルサイト触媒上における過酸化水素を酸化剤とした選択酸化反応を構築し、一つの反応容器内での協奏触媒反応により高効率高選択性の発現を可能にする融合触媒系に応用する。
製造技術	2	徳島大学	准教授	外輪 健一郎	深溝型マイクロリアクタによる高効率合成プロセスの実用化研究	1000t/yrの処理能力を有し、安価で運転が容易なパイロットスケールのマイクロ化学プラントを開発する。そして、連携企業と共同で収率改善の検討を進めてきた反応を実施しマイクロ反応技術の有効性を検証する。本提案では、流量配分やコスト的な問題を抱えるナンバリングアップではなく、深溝型マイクロリアクタを利用して処理量の増大を行う。均一な温度分布・濃度分布が得られ、高収率が達成できる設計条件を実験とシミュレーションの両面から検討し、いち早い実用化を目指す。
製造技術	3	京都工芸繊維大学	准教授	粟辻 安浩	デジタルホログラフィック超高速3次元動画画像計測システムの開発	動的に変化する物体を対象とした、3次元形状を高精度に動画画像計測できる画像システムを開発する。本システムは、3次元形状計測技術である位相シフトホログラフィック干渉計測に必要な複数の干渉縞を同時に記録できる。システムの構成に必要な並列位相シフトアレイデバイスを設計・試作する。このデバイスを用いてシステムを試作し、その動作を実験的に評価する。また、極短時間で変化する微小物体や微細構造の超高速3次元動画画像計測に応用し、本システムの有効性を示す。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
製造技術	4	(独)産業技術総合研究所	研究員	井上 朋也	新規マイクロ化学合成・ガス拡散型リアクター(MC-GDR)により爆発雰囲気完全に制御し、ナンバリングアップにより生産性を強化した、水素および空気(酸素)の直接反応によるオンサイト過酸化水素合成プロセスのプロトタイプの開発研究	化成品製造や半導体素子製造などの用途に応じ、安価かつ高品位の過酸化水素を供給できるオンサイト製造プロセスについて、マイクロ化学合成技術に立脚してプロトタイプを開発する。現行の過酸化水素製造プロセスには環境負荷・品質の観点から問題があるため、水素および空気の直接反応プロセスを採用する。爆発リスクを著しく低減する観点から新規にマイクロ化学合成・ガス拡散型リアクター(MC-GDR)を提案・製作する。さらに、MC-GDRの50~200倍へのナンバリングアップ技術を確立する。
製造技術	5	香川大学	准教授	石原 秀則	液体潤滑を応用したユビキタス壁面吸着走行ロボットの開発	本研究では、壁面走行ロボットの実現のために、液体潤滑を応用した新たな壁面吸着走行技術の実現を目指す。吸盤と壁面の間に液体を導入した液体潤滑により、吸着性能の向上と走行性能の向上を図り、従来のシステムにおける吸着面の制限を取り払い、ガラスなどの滑らかな面だけでなく凹凸のある面に於いても移動できるロボットを開発する。これにより、実用的な壁面走行技術を確立し、ビル壁面清掃ロボットなどの実用的なロボットの開発を目指す。
エネルギー	1	電気通信大学	准教授	坪倉 誠	自動車空力設計イノベーションのための次世代非定常空カシミュレータの開発	燃費向上の要求とそれに伴う自動車の軽量化により、車体開発における空力の重要性が高くなっている。特に急な横風やハンドル操作、追越し操作等に伴う「非定常空力」は風洞による実験計測が困難であり、走行安定性と安全性の確保の点からも風洞実験に代わる新たな評価手法の確立は急務である。 本研究では、非定常乱流解析手法と流体・構造連成解析を技術シーズとして、非定常環境下での自動車運動挙動を高精度に予測する空カシミュレータの開発を行う。
エネルギー	2	京都大学	准教授	野平 俊之	溶融塩電気化学プロセスを用いた新規太陽電池級シリコン製造法の開発	溶融塩を用いた電気化学的手法による「金属級シリコンからのリン・ホウ素の除去法」を開発する。さらに、同じ溶融塩中での「シリカの直接電解還元」と組合せることで「シリカからの低リン・低ホウ素シリコン製造法」を開発する。これらが実現すれば、一方向性凝固精製により金属不純物を除去することで、それぞれ太陽電池級シリコンの低コスト製造が可能になる。最終的には電解工程での金属不純物混入を極力低減させ、炭素熱還元および凝固精製を必要としない革新的な「高純度シリカからの太陽電池級シリコン製造法の開発」を目指す。
エネルギー	3	名古屋大学	准教授	宇治原 徹	多元機能溶媒を用いた低温安定相SiC基板結晶の溶液成長	SiCは次世代パワーデバイス用材料として期待されるが、その実用化においては、基板結晶の高品質化と同時に、これまであまり研究が行われていない低温安定相基板の実現が重要である。高品質結晶や低温安定相の成長には、溶液法が有効であるが、基板結晶サイズを作製するには、低温でかつ高速成長が必要となる。本研究開発では、多元機能溶媒というアイデアを用いて、溶液成長による低温安定相SiCバルク結晶の実現を目的とする。具体的には、世界初の高品質3C-SiCバルク結晶を目指す。
エネルギー	4	(独)産業技術総合研究所	研究員	加藤 宙光	大電力密度電子デバイスの実現に向けたn型ダイヤモンド半導体の低抵抗化ならびにオーミック接合技術の開発	省エネルギー・高効率化社会を目指した革新的パワーデバイスの実現には、ワイドバンドギャップ半導体の導入が余儀なくされる。ワイドバンドギャップ、単元素共有結合半導体、高熱伝導率、高飽和ドリフト移動度を有するダイヤモンド半導体に着目し、提案者が持っている世界トップレベルの合成技術を基に、低抵抗化ドーピング技術や界面ナノ制御による低抵抗オーミック接合技術の開発など、電子デバイス化への基盤要素技術の確立を導く。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
エネルギー	5	(独)産業技術総合研究所	研究員	梅澤 仁	高品質半導体ダイヤモンドによる耐環境低損失パワーデバイスの開発	ダイヤモンドはワイドギャップ半導体として知られているが、その中でも物質中最大の熱伝導率を有し、かつSiC・GaNの数倍の絶縁破壊電界を持つことが予想されている。そのため既存材料では難しかった高温環境でも動作でき、安定かつ低損失な次世代パワーデバイス材料として、有望視されている。本研究では、高電圧・高温動作パワーデバイスを実現するために必要な材料面及びデバイス面の要素技術研究を行い、将来の省エネルギーを支える冷却システムフリーの革新的デバイス実現に向けた、先導的研究をおこなう。
革新的融合	1	大阪大学	准教授	萩 博次	テラヘルツフォノン共鳴スペクトロスコープによる超高感度バイオセンサシステムの実現	ナノ金属薄膜内に極短パルス光によって音響フォノン共鳴を引き起こし、サブTHz～THz域のメカニカルな共振周波数を励起・計測する技術を確立する。そして、薄膜上に成膜したレセプタ有機膜を介して、標的たんぱく質を吸着させ、共振周波数変化をモニタリングすることにより、たんぱく質の定量計測、および、生体分子間の親和性を評価する。原理的に、従来の振動子バイオセンサの感度を1万倍以上上回ることができ、難病の早期発見および創薬に対する重要な貢献が期待できる。
革新的融合	2	名古屋大学	准教授	梅村 知也	“オミックス”研究支援アクティブポリマーモノリスの創製	貫通型の流路孔を有する多孔質材料(モノリス)は、粒子充填構造の担体と比較して、反応や分離の効率が極めて高いという特長を有しており、吸着・分離担体や触媒担体として注目を集めている。本研究では、放射線マイクロ-ナノファブリケーション技術を駆使して、構造や細孔が高度に制御された有機ポリマー製のモノリス担体を作製するとともに、その担体表層の高機能化を図り、プロテオーム解析をはじめとするポストゲノム研究に必須となる分離、精製、濃縮、酵素消化などを効率よく行える省力的かつ低コストなデバイス(本申請ではこのような機能を付与したモノリスをアクティブポリマーモノリスと命名)を開発する。
革新的融合	3	九州大学	准教授	興 雄司	有機材料を利用したプリンタブルレーザシステムの開発	低コストのマイクロTASやLab-on-a-Chipチップと同様に、レーザ・光検出器を有機材料で構成してマイクロ光学系をディスプレイでチップ上に実装できる基盤技術開発を目指す。レーザは光励起のフィルム型のDFB共振器をベースに開発を行い、ファイバー経由での光励起と、レーザ出力・波長モニタの組み込みを行う。その際、湿式プロセス可能な有機材料を主剤とすることで、インクジェットやペン描画といった印刷技術で自由度の高いレーザシステムの実装を実現する。
革新的融合	4	東京大学	助教	廖 洪恩	三次元画像技術を活用した低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発	近年の医用画像診断装置の発達に伴い、患部とその周辺臓器の立体的空間認識は、診断・手術の安全性と有効性を向上する重要なキーポイントである。本提案課題は、最適なデバイス、システム、ソフトウェア開発が今後の医療分野における画像誘導技術の真に有効な活用への鍵を握っており、高精度画像支援手術診断・治療技術とインタラクティブ三次元立体画像作成・表示技術を融合することにより、革新的な低侵襲・高精度診断治療用手術支援システムを実現する。
革新的融合	5	北陸先端科学技術大学院大学	助教	仕幸 英治	スピントロニクス技術を用いた有機電子デバイスの開発	電子の電荷とスピンという2つの自由度を積極的に利用するスピントロニクスは、スピンドバイス構築のための重要な基盤技術である。現在のスピントロニクスは無機材料をベースとしたデバイス開発を目指しているが、地球資源および自然環境への配慮の点から、よりリサイクル可能な有機材料によるデバイス開発が期待されている。本研究では、スピントロニクスと有機電子デバイスとの融合により、有機材料を用いたスピントロニクス・デバイスを開発する。
革新的融合	6	長岡技術科学大学	助教	桂 誠一郎	ユビキタス力覚伝送技術によるスキルアキジションシステムの開発	本研究では、生産技術分野をはじめとして様々な分野で切望されている力覚情報の記録・再生のための基盤技術を開発し、熟練者のスキル獲得のための人間支援ロボットシステムの研究開発を行う。現在、熟練者のスキル保存は生産現場の深刻な問題であるが、従来にないデジタルデータベース保存が可能になれば独創的な解決法に成り得る。これらの社会ニーズに基づき、ユビキタス力覚伝送技術に基づくスキルアキジションシステムを構築することで、先進的な技術実習の実現を目指す。

分野	番号	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	7	(独)医薬基盤研究所	プロジェクトリーダー	水口 賢司	タンパク質のネットワーク分子機能予測による創薬ターゲット同定手法の開発	既存の創薬アプローチでは、マイクロアレイ解析などから多数の疾患関連遺伝子の候補が抽出されてもその先の創薬に進めないという点がボトルネックになっている。本研究では、個々のタンパク質の構造や機能予測に加え、候補タンパク質群の中での相互作用予測、疾患関連パスウェイへの帰属などを通じた、ネットワーク分子機能予測を行なうことでこのボトルネックを解消し、効率的に新規創薬ターゲットを同定するシステムを開発する。このシステムを具体的な疾患領域に応用し、実験的検証と新規創薬プログラムの創出を目指す。(243字)
革新的融合	8	東京大学	助教	奥 寛雅	1ms高速・高解像力液体レンズの開発	1ms以下の高速な応答と高い結像性能とを両立する可変焦点レンズを開発し、高速画像処理と高速光学特性制御を融合した新たなマシビジョンシステムを実現する。開発するレンズは液体を利用する新たな原理に基づくもので、マシビジョン・監視カメラ・顕微鏡等の高速化・高機能化が実現されるだけでなく、光学系と情報処理系との速度を整合することで新たな計測手法が創出され、情報通信・ライフサイエンス・製造産業の各分野にマシビジョンの新たな応用をもたらすため、産業全体への波及効果は高い。
産業技術に関する社会科学	1	東京大学	専任講師	星野 崇宏	共変量情報の高度利用によるネットリサーチのバイアス除去法の開発とマーケティング製品開発への利用	近年、調査が短期間で行え、費用が非常に安く、大規模な調査を行えるインターネット調査がマーケティングリサーチと製品開発・市場調査の大部分を占めるに到っている。しかし、住民台帳などを用いた無作為抽出による既存の調査結果と大きな乖離が生じることが知られている。 本研究では、共変量調整法を用いて、偏りのあるインターネット調査の結果を、本来の母集団である消費者全体での調査結果に補正する一般的な方法を確立することである。 より具体的には、様々な調査項目に対して調整を可能にする共変量を探索する統計的手法を開発する。さらに「傾向スコアによる共変量調整法」を発展させた手法を開発し、上記で探索された共変量項目を利用して調整を行う一連の方法論を確立する。実際の調査データを利用してその調整精度と利用範囲を確定し、実際の調査において利用可能な形で公表する。
産業技術に関する社会科学	2	日本大学	専任講師	権 赫旭	イノベーションにおける起業家の役割に関する実証分析および起業家のための最適な資金調達システムの設計に関する研究	人口減少が進展する中、安定的な経済成長を確保する鍵としてイノベーションの重要性は大きい。イノベーションの決定要因として起業家による創業が重要な要因であることは、最近の欧米企業を対象にした実証研究で確認された。その一方深尾・権(2006)は、90年代日本経済が低迷した原因として、創業が少なかったことを指摘している。そこで本研究は、起業家が日本のイノベーションに及ぼす影響を実証分析で明らかにし、金融システムと起業家活動との関係について、理論的・実証的に分析を行う。
産業技術に関する社会科学	3	立命館大学	准教授	西川 英彦	ネット・コミュニティを通じたデジタルコンテンツの競争優位性確立についての研究	本研究では、電子産業や携帯産業を技術基盤として成立するデジタルコンテンツを研究対象とし、市場志向の視点からの分析を行う。そして、個別の製品技術の向上だけでなく、市場ニーズと結びついた包括的なビジネスモデルを構築し、長期的な競争優位性を確立する方策を提言する。本研究の最大のキーワードとなるのは「ネット・コミュニティ」である。それは、技術と市場を結びつけるインタフェイスとして重要な意味を持っている。技術ニーズだけではない、そして市場ニーズだけでもない、それらが出会う場を仕組みとして形成できるかどうかこそが、これからのデジタルコンテンツの競争優位性を決めることになるのである。
国際ナショナル	1	東京大学(ドイツ)	准教授	染谷 隆夫	印刷プロセスによる有機トランジスタ集積回路の電子人工皮膚応用	本研究は、次世代ユビキタス情報社会で重要な役割を果たす電子人工皮膚など大面積シートデバイスの特性を実用レベルにまで向上することを狙っている。特に、サブピコリットル・インクジェット印刷と自己組織化単分子膜を融合した独自の製造技術によって、有機トランジスタを微細化し、センサ用途に特化して世界最速の大面積シート集積回路を実現する。本研究により超低環境負荷の製造方法を確立して有機トランジスタを実用化し、新産業創製の起爆剤とする。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
インターナショナル	2	(独)産業技術総合研究所(米国)	主任研究員	金久保 光央	イオン液体を用いた新しいガス分離・精製方法の開発	有機性イオン種からなるイオン液体は、不揮発性で大気中へのエミッションが防げる低環境負荷溶媒であり、二酸化炭素、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> などの酸性ガスを大量かつ選択的に物理吸収する特殊液体である。本研究では、二酸化炭素の分離・回収や高純度水素精製などにおける従来プロセスのクリーン化と高効率化を目指し、国際的な枠組みの中で、酸性ガス吸収能力に優れたイオン液体の開発、ならびにその諸物性解明を通じ、プロセス基盤技術の確立を行なう。
インターナショナル	3	(独)産業技術総合研究所(タイ、インドネシア)	主任研究員	渡部 司	ASEAN諸国における角度標準技術の高度化と国際比較の確立に関する研究	各国の角度の国家標準装置は校正原理が異なるだけでなく、校正対象の角度計測器が異なり統一性が無い。このことが角度標準のグローバルな相互承認の確立への障壁となっている。当該研究の目的は共通の自己校正方式に基づく自己校正機能付きロータリテーブルの開発を共同で行い、各国の異なる校正原理を持つ装置をユニバーサルな立場で精度評価するとともに、角度標準の相互承認を高度化するため、社会ニーズにあった新しい国際比較をASEAN諸国が先導的に行う。
インターナショナル	4	北海道大学(ロシア)	教授	三寺 史夫	オホーツク海・北太平洋亜寒帯における海洋基礎生産減少の要因解明および海洋CO <sub>2</sub> 吸収量への影響評価と予測	植物プランクトンは、光合成によってCO <sub>2</sub> を固定し空気中から除去するため、温暖化抑制にとって重要である。近年、親潮域では植物プランクトンの増殖(基礎生産力)が減少傾向にあることが指摘された。本研究ではその要因を明らかにし、海洋における炭素循環、および二酸化炭素吸収量に対する温暖化の影響を評価し、予測することを目的とする。太平洋亜寒帯域の基礎生産力を制限する微量元素「鉄」の循環と、栄養塩の下層からの供給を妨げる海洋表層の成層強化に注目し、ロシア水域内の未公開データを含む大量のデータの解析、高解像度海洋生態系モデル、全球炭素循環モデルによる現在および温暖化時のシミュレーションを行う。
インターナショナル	5	(独)産業技術総合研究所(米国、スペイン)	研究員	大石 勲	ニワトリ卵を用いた有用蛋白質大量生産法の基盤技術の開発	バイオ医薬に代表される有用蛋白質は、今後もニーズが大きく拡大すると予想されている。ニワトリ卵は安価で高純度の蛋白質を多量に含むため、有用蛋白質を製造するバイオリクターとして期待されているが、実用化に向けての課題も多い。本研究ではニワトリ卵をバイオリクターとして活用し、様々な蛋白質を安定して生産する基盤技術の開発をニワトリ胚を用いた遺伝子発現研究における世界屈指の研究室と国際研究チームを組織して実施する。
インターナショナル	6	東京工業大学(米国、オーストラリア)	准教授	松本 祐司	マルチフェロイクスセンサ素子のナノ構造設計と材料探索	マルチフェロイクスセンサデバイスの開発には、それを構成する新材料薄膜の探索とそのナノ加工技術、およびデバイス素子構造の設計と試作のためのそれぞれ異なる技術要素の融合が重要である。本研究課題では、これら3つの技術要素に相当する独自の技術シーズを有する、日本とアメリカ、オーストラリアの4研究チームが、本国際研究連携を通じて室温で動作するマルチフェロイクスセンサデバイスの微細化・高感度化そして多機能化を目指す。

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。

分野	番号	所属機関	役職	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	1	大阪大学	助手	開発 邦宏	新規茶カテキン誘導体を利用した抗 RNA ウイルス薬の迅速な開発システムの構築	茶成分エピガロカテキンガレート(EGCG)には、インフルエンザ、HIV-1 など種々 RNA ウイルスの感染阻害効果があることが報告されている。申請者は、EGCG が細胞内において RNA ウイルスの表面タンパクに作用し、「ウイルス-細胞」間の膜融合を阻害することを見出した。本研究では独自のリパーゼ触媒反応により EGCG に種々の官能基を立体選択的に導入する手法を用いて、新興ウイルス感染症を効率的に阻害するウイルス感染予防薬・治療薬を迅速に提供する創薬システムを確立する。
ライフサイエンス	2	九州大学	助教授	前仲 勝実	HLA-G 抗原関連蛋白質の改変による抗炎症作用の向上	妊娠の際に胎児に対する免疫寛容を誘導するヒト主要組織適合性抗原(MHC)の一つ HLA-G は、ジスルフィド結合を介したダイマーを形成する。申請者らはこの HLA-G ダイマーが幅広い免疫系細胞の抑制性受容体群(Leukocyte Ig-like receptor(LILR/ILT/CD85)など)と強く結合することにより強力なシグナル伝達を行うことを明らかにしてきた。この HLA-G ダイマーの強い免疫抑制効果は抗炎症剤としての利用が期待されている(特許申請済)。本研究課題では、HLA-G ダイマーの機能と構造データを基に、HLA-G ダイマーおよび他の形態さらには、MHC 関連分子に遺伝子工学的に改変を加え、より活性が高く、安定な機能分子の作成を目指す。同時に、免疫抑制効果を阻害する改変を加えて、免疫活性化剤としての開発も行いたい。
ライフサイエンス	3	愛媛大学	講師	前原 常弘	交流磁場焼灼療法のための発熱材料の開発	交流磁場中で発熱する材料は、特に癌の焼灼治療への応用が期待されている。本研究では、針状金属磁性材料を用いた癌の焼灼治療器具の開発研究を行う。これにより、新しい焼灼療法が医療に浸透することが期待される。さらに、この材料を球状した塞栓材料の開発研究を行う。最終的には、癌の抗体とリポソームと微粒子状にした磁性材料からなる「リポソーム包埋磁性微粒子材料」の開発を行い、癌特異的な焼灼治療を目指す。
ライフサイエンス	4	京都大学	講師	高野 義孝	植物病原菌のミュータント解析による感染機構阻害剤の低コスト・ハイスループット型スクリーニングシステムの開発	農業において農薬の果たす役割は重要であり、より安定した効果を示し同時に環境への影響が低減された薬剤の開発・使用が求められている。しかし、農業開発における費用、時間、リスクは増大傾向にあり、その原因として従来の化合物スクリーニング法への依存が挙げられる。本研究は、病原菌の感染メカニズムを特異的に阻害する非殺菌型の化合物開発に向けた新規スクリーニング系の開発を目的とする。植物病原菌の感染欠損ミュータントを網羅的に分離し、その解析から感染因子および感染欠損と強く関連するバイオマーカーを特定し、その情報に基づき、従来型と比較して独自の低コストかつハイスループットなスクリーニングシステムを開発する。
ライフ	5	富山県立	講師	尾仲 宏康	混合培養とコンビ	医薬品をはじめとする天然物からの生理活性物質ス

サイエンス		大学			ナトリアル生合成技術を核とした新規生理活性物質スクリーニング法の確立	クリーニングには、純粋分離された菌株を使用するのが一般的である。本研究は属の異なる二種の菌を混合培養することによって、純粋培養とは異なる代謝パターンを示すという我々の発見を基に、その作用メカニズムの解明、さらに二次代謝生合成遺伝子の組換え技法を組み合わせることにより、従来のスクリーニングから一歩進んだ効率的な次世代生理活性物質スクリーニング法の確立を目指すものである。
情報通信	1	東京大学	助教授	日暮 栄治	低温接合技術の確立と高集積光マイクロデバイスへの応用	将来の高度情報通信社会を支える小型、高集積および高機能な光デバイスの実現には、異種材料、異種機能を集積する低温接合技術が不可欠である。本研究では、表面活性化接合技術に基づく、1)光素子の低温、低荷重接合の研究、2)高集積光マイクロデバイスの研究を通して、高精度高信頼性低温接合技術(接合温度:室温~150℃)を確立することを目的とする。
情報通信	2	大阪大学	助手	土方 嘉徳	数式をキーワードとした検索サービス・電子教材実現のためのソフトウェアの研究開発	本申請者が考案した「数式コンテンツを高速検索する基本技術」を用いて、従来は不可能であった「数式を検索キーワードとして、数式を含んだ情報を高速で検索する」ことができるソフトウェアを研究開発する。また、上記基本技術を利用し、数式の展開、説明、用途、演習や問題の詳細な解答等を短時間で検索・表示することができる理工学分野の学習、教育、研究支援用のソフトウェアを研究開発する。
情報通信	3	大阪大学	助教授	松岡 俊匡	雑音統計を利用した微弱信号検出感度向上のためのアナログ集積回路技術の開発	ユビキタスな情報化の進展に伴う電力消費量の増大を抑制する先端的省電力技術として、生物の感覚器の信号検出原理に範を求め、雑音レベル以下のアナログ信号入力に対しても十分な信号検出を可能とする微弱信号受信方式を開発する。これにより、携帯電話端末及び基地局の発信出力を低減したり、光ファイバ通信の中継器を少なくすることなどができる効果が期待できる。
環境	1	産業技術総合研究所	研究員	森田 友岳	環境先進型界面活性剤の製造・利用技術の高度化	微生物がバイオマス資源から生産する種々の界面活性物質(バイオサーファクタント)は、多様な潜在機能と環境適合性を兼ね備えており、新しい環境先進型界面活性剤として、幅広い産業利用が期待されている。一方、これらのバイオベース材料の実用化には、製造コストの低下と、構造・機能の多様化が必須の課題となっている。本研究では、遺伝子組換え技術と界面工学的手法を融合して、まずバイオサーファクタントの機能性材料(化粧品等)としての実用化を達成し、環境先進型界面活性剤の利用・普及に資する。
環境	2	秋田大学	助手	近藤 良彦	含硫黄大環状化合物(チアカリックスアレン)によるレアメタル回収用新規抽出剤の開発と抽出システムの構築	循環型社会を推進する為に、工場等からの廃液に含まれている、レアメタル等の有用金属の効率的な回収方法の開発が急務となっている。含硫黄大環状化合物であるチアカリックスアレンは金属との親和性が高く、様々な金属イオンと錯形成することが報告されている。本研究課題では、チアカリックスアレンをベースとしたレアメタル等の回収を目的とする、新規金属抽出剤の開発、及びそれを用いた新たな回収システムの構築を目指す。
環境	3	大阪大学	助手	長井 圭治	可視光応答有機光触媒の性能評価と	申請者はごく最近、水中で安定に作用する可視光応答型有機半導体により、水を水素と酸素に分解でき

					環境調和型水処理システム化	ること、及び無バイアスで有機物を分解できることを明らかにした。この有機半導体 p-n 接合体を環境調和型可視光応答性光触媒として用い、水処理システムを構築する。触媒担持条件、光照射条件を検討し、種々の有機物質の分解処理速度を明らかにする。この結果を基に、実用上の用途を明確化し、その用途に最適な水処理システムを構築し、事業化を目指す。
環境	4	岡山大学	講師	押木 俊之	水-有機多相系を制御する新規錯体触媒プロセスによるシンプル水和反応の開発	極性官能基をもつニトリルやエステルを錯体触媒により水和(加水分解)し、工業的に重要なアミドや脂肪酸を得るための究極のシンプルな新規製造プロセスの開発を目的とする。その実現のためには、水と油(有機化合物)の多相系を「化学的」および「工学的」に制御することが必要である。本研究では、新たに開発する多相系制御技術を協奏的に活用し、化学産業で強く求められている環境調和の省エネルギー型水和プロセスを完成する。
環境	5	産業技術総合研究所	研究員	山本 拓司	ナノ構造制御カーボンによる次世代型 VOC 除去モジュール	中小規模の印刷工場や塗装工場で使用される溶剤から発生する揮発性有機物質(VOC)のさらなる排出量削減が喫緊の課題である。事業者の取り組みを促進するためには、安価で省エネルギー性の高いオンサイト型の VOC 回収技術の確立が必要不可欠である。ナノ細孔制御炭素「カーボングル」は、活性炭と比較して細孔径が大きく、細孔表面における特異な結晶性炭素(グラフィンシート構造)の配列により熱伝導性に優れているため、低温・高効率での VOC の脱着再生に適している。本研究では、カーボングルを階層状に組み合わせてコンポジット化することで、50℃程度の低品位排熱を用いた吸着材の脱着再生が可能な「カスケード型モジュール」を開発し、中小規模の工場をターゲットとした、熱スイング吸着(TSA)によるコンパクトな省エネルギー型 VOC 回収システムを構築することを目的とする。
ナノテクノロジー・材料	1	産業技術総合研究所	研究員	近松 真之	高性能なプリンタブル n 型有機薄膜トランジスタの開発と有機 CMOS への応用	溶液プロセスによる有機薄膜トランジスタ(TFT)の作製は、印刷法が適用できるため低コストで大面積なフレキシブルデバイスの実現に向けて注目を集めている。現在、p 型半導体を用いた有機 TFT は、アモルファスシリコン並みの移動度を示すのに対し、n 型有機 TFT の移動度は約一桁低い。本研究では、開発の遅れているプリンタブル n 型有機 TFT の高性能化、安定性の向上を目指し、実用化に向けた研究を行う。また、p 型と n 型を組み合わせることにより有機 CMOS を作製し、論理回路としての応用も検討する。
ナノテクノロジー・材料	2	物質・材料研究機構	主任研究員	長田 実	強磁性半導体ナノ材料を用いた短波長光通信用磁気光学素子の開発	申請者が最近発見した「紫外から可視光波長において巨大な磁気光学効果を示す強磁性半導体ナノシート」をシーズに、次世代の超大容量波長多重通信システムに不可欠となる短波長レーザ用磁気光学素子を開発する。溶液プロセスを用いた積層により磁気特性の異なるナノシートを超格子的に集積することで人為的なナノ構造変調を行い、紫外から可視域の様々な波長に応答する光アイソレータを創製する。さらに、半導体レーザや光素子との一体的な集積を行い、安価な小型光モジュールや高機能光集積回路の実現を目指す。

ナノテクノロジー・材料	3	東北大学	助手	齊藤 伸	自己組織化ナノ構造テンプレートを用いた超高密度グラニューラ媒体の開発	本申請研究では、1Tbit/inch <sup>2</sup> を超える超高密度ハードディスク媒体の要素技術として、量産性に好適なドライプロセスのみによる自己組織化ナノ構造テンプレート中間層の形成・薄膜化技術ならびに磁性結晶粒の反転磁界制御技術を確立することを目標とする。これらの技術の組合せにより非磁性中間層厚 5nm 以下、平均粒径 7nm 以下、粒径分散幅 1nm 以下、に組織制御され、かつ、熱安定性と記録容易性を兼ね備えるグラニューラ型垂直磁気記録媒体の実現の見通しが立つ。
ナノテクノロジー・材料	4	山形県工業技術センター	研究員	鈴木 庸久	CNT 複合めっき被膜を用いた高性能・高寿命電着工具の開発	バイオチップや光学部品、半導体製造装置などに用いられるシャワープレートなどの石英ガラス等の硬脆材料の製品の開発において精度の高い微細穴・溝加工のニーズが高まっており、高性能・高寿命な電着工具(直径数十～数百μm の小径軸付きダイヤモンド電着砥石、幅数十～数百μm のダイシングブレード、電着ワイヤソー)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 CNT 複合めっき被膜を前記電着工具に応用し、工具の高性能・高寿命化を目的とする。このために、CNT の分散技術、緻密な CNT 複合めっき被膜の形成技術、CNT 量・形状が被膜特性に及ぼす影響を把握、めっき被膜特性を制御する技術、CNT とダイヤモンドの結合力を活かす電着工具の製造プロセスを確立する。
ナノテクノロジー・材料	5	物質・材料研究機構	主幹研究員	島村 清史	強誘電性フッ化物単結晶による QPM デバイスと紫外・真空紫外レーザーの開発	紫外・真空紫外(UV/VUV)レーザーは医用・加工など、様々な分野で期待されるが、フッ化物系ガスを利用した従来のエキシマレーザーは、ビーム品質や取り扱いなど各種の問題が指摘されている。そのため、酸化物非線形光学結晶を利用した全固体化が研究されてきたが事実上困難であった。そこで本研究では強誘電性を有するフッ化物非線形光学単結晶を見出し、フッ化物擬似位相整合(QPM)デバイスの開発と利用による全固体化 UV/VUV レーザーを実現する。
ナノテクノロジー・材料	6	東京大学	助手	一杉 太郎	二酸化チタン系透明導電体の応用に関する研究	「最短で 2011 年に In が枯渇する」とのレポートが、2006 年 5 月に NEDO から公表された。フラットパネルディスプレイの急速な普及を考えると、透明導電体に用いられている In の消費量は増える一方であり、代替材料の開発は一刻を争う状態である。我々はガラス上において、抵抗率 $5 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 、透過率 60-80%を示す Nb ドープ TiO <sub>2</sub> 透明導電膜の作製に成功した。本研究ではこの技術を発展させ、プラスチックフィルム上において透明導電薄膜を、低抵抗かつ大面積に形成する技術の開発を行い、実用化を狙う。
ナノテクノロジー・材料	7	東北大学	助教授	小川 和洋	計算科学を援用したコールドスプレー法による火力発電用高温部材の革新的補修技術の開発	火力発電ガスタービン用動静翼等の高温保安部材は、長期間の運転により高温腐食やエロージョン等が発生し、廃却や補修が行われている。補修は溶接が主であるが、補修に費やす時間が長いことや溶接割れも危惧される。そこで本研究においては、低温高速流により未溶融の粒子を積層可能でかつ成形速度が速いコールドスプレー法を用い、さらに計算化学を援用することで科学的根拠に基づいた高温保安部材の革新的補修技術の確立に着手する。

製造技術	1	産業技術 総合研究 所	研究員	大澤 尊光	単純形体に基づく ピッチマスターゲー ジとそのナノレベル 測定技術の開発	本研究では、歯車等の回転体用の円ピッチ測定を対 象として、国家標準レベルから生産現場レベルまでの 技術的欠落のないナノ精度ピッチ保証体系の構築を 目指す。このため、 [1]高精度に製作可能な単純形体(球・円筒・平面等) に着目したピッチ標準器(ピッチマスターゲージ)の 開発、 [2]角度標準技術である等分割平均法とレーザ干涉 による高精度距離測定法を組み合わせたピッチマ スターゲージのナノ精度測定技術の開発、 [3]ピッチマスターゲージを用いた生産現場用測定機 の高精度検査・校正法の開発、 [4]ピッチ測定用の小型・高精度検出器の開発を行 う。
製造技術	2	宇都宮大 学	助教授	山口 ひとみ	磁気粘性スラリー と細管内面の鏡面 仕上げ技術の開発 研究	本研究では、細管内面の新しい加工原理を考案し、 それを具現化するために鉄粉と砥粒からなる平均粒 径 5 $\mu$ m の球状コンポジット粒子を用いた磁気粘性ス ラリーおよび加工装置の設計・製作を行い、現状の細 管内面研磨技術の限界をブレークスルーすること、す なわち内径 0.1mm 以下、長さ 100mm 以上の細管内 面を 0.1 $\mu$ mRz以下の表面粗さに仕上げる技術を創 出することを目的とする。また、細管内面研磨装置 (デモ機)を各種スラリーとともに開発し、実用化の見 通しを立てる。
製造技術	3	九州大学	助手	真田 俊之	水蒸気と水の混合 噴流による低環境 負荷洗浄装置の開 発	化学薬品を全く使用せず、水と水蒸気のみでの混合噴 流を用いた、全く新しい洗浄方法の提案を行う。洗浄 工程は、半導体製造プロセスにおいて全体の 3 分の 一を占める重要な工程であり、通常は大量の薬品と 純水を必要とする。そのプロセスを高効率に(高速 に)、かつ廃棄物の無い(薬品未使用)低環境負荷の 洗浄技術の開発を行う。純水と蒸気を混合し、ノズル から高速噴射することで洗浄を可能とする。
製造技術	4	宇宙航空 研究開発 機構	助教授	西山 和孝	マイクロ波放電式 イオンエンジン「 $\mu$ 10」の小型静止衛 星対応化研究開発	科学衛星用の高比推力推進として開発されたマイク ロ波放電式イオンエンジンは、はやぶさ探査機の主 推進に採用され小惑星ランデブーに成功し、宇宙に て長寿命・高信頼を実証した。米欧式イオンエンジン と異なり無電極プラズマ生成を特徴とし、寿命要因で あった放電電極を完全撤廃した本国発の特許化済技 術である。科学衛星より規模の大きい小型静止衛星 等への適応を目指し、推進性能向上とユニット化設計 のための研究開発を実施する。
製造技術	5	名古屋工 業大学	助手	林 高弘	超音波ガイド波に よる大型構造物の 汎用的非破壊評価 手法の開発	ガイド波は、長尺材料中を長手方向に伝播する超音 波モードであり、長尺材料の高速非破壊評価やアク セスできない箇所の評価に利用できるとして期待され ている。本研究では、H 型鋼のような複雑断面形状を 持つ部材に対するガイド波非破壊評価法の確立を目指 す。配管を対象に提案者が開発した損傷画像化技術 を H 型鋼などの複雑断面形状部材にも適用し、そ の後、現場ごとに異なっているあらゆる評価対象や測 定環境にも適用できる汎用的な測定システムを構築 する。
エネ ルギー	1	大阪大学	助手	木田 勝之	直噴射ディーゼル エンジン用耐高圧	省エネルギー・低公害化・CO <sub>2</sub> 排出抑制に役立つ次 世代の直噴射燃焼制御技術(ディーゼルエンジン用コ

					圧力弁の信頼性向上と強度評価法の確立	モンレールシステム)の開発が行われている。金属に代わる軽量かつ高硬度な耐超高圧用圧力弁としてセラミックス球はその必要不可欠な重要部品のひとつである。しかし、未だ、信頼性の評価基準が確立されていない。そこで、耐圧性能の限界を実証研究し、圧力弁の開発とその量産時の強度評価基準を確立する。
エネルギー	2	九州大学	助教授	松本 広重	プロトン伝導性酸化物を用いた中温水蒸気電解による水素製造技術の研究開発	プロトン伝導性酸化物を用いた中温水蒸気電解による高効率水素製造について研究開発する。500~600℃を動作温度とし、中温領域でのイオン伝導性が高いプロトン伝導体を用い、電解質の最適化と適合する電極の吟味、電解質の薄膜化により従来技術より格段に優れる電解に必要な要素技術を確立する。その統合により10L/minの水素製造能力を有する電解装置の試作試験を行い、中温水蒸気電解による水素製造の有効性を実証する。
エネルギー	3	長岡技術科学大学	助手	小笠原 渉	燃料用バイオエタノール生産を目指した、セルロース系バイオマスを高効率に酵素糖化する糸状菌の開発	セルロース系バイオマスから大量・安価なバイオエタノール生産を目指す際に、酵素糖化プロセスのコストを抜本的に低下させることが必要である。本提案は、セルロース系バイオマスのより効率的な酵素糖化を目指し、セルラーゼ・キシラナーゼ遺伝子の発現制御を行うプロモーターを利用し、最適比率での酵素生産およびセルロース分解に有用な同種・異種タンパク質の糸状菌(トリコデルマ・リーセイ)での発現を試みる。最終的に木質系廃材に対して、本菌の糖化能力を最大にすることを目的としている。
エネルギー	4	京都工芸繊維大学	助教授	仲井 朝美	組物技術を応用した天然繊維強化生分解性樹脂複合材料の開発	本研究の目的は、構造物への応用が可能な天然繊維強化生分解性樹脂複合材料を開発する事である。強化繊維に天然繊維、母材に生分解性樹脂を用いる事によりリサイクルが可能となり、省エネルギー材料が実現可能となる。一方で、既存の生分解性複合材料の力学特性は低く、実用化されているものはまだ少ない。本研究では、[1]テキスタイル技術に着目し、テキスタイルを強化形態として用いる長繊維複合材料の開発、[2]天然繊維/生分解性樹脂界面の特性の改善により機械的性質の改善を図る。さらに、天然繊維強化生分解性樹脂複合材料のリサイクル技術を確立する。
革新的融合	1	大阪大学	教授	近藤 正彦	電流注入型フォトニック結晶レーザーの実用化に関する研究	半導体レーザーの高速化の研究開発は、壁に直面している。それは、IT社会の今後の発展の足かせとなる。何らかの革新的技術の導入が必須である。本研究では、半導体レーザーの基本構造を第3世代の新しいパラダイムにシフトさせる為に、ナノテクノロジーで作製される新素材のフォトニック結晶を半導体レーザー技術へ融合させ、実用に供することのできる電流注入型フォトニック結晶レーザーを世界で初めてデモンストレーションする。 従来技術ではなし得なかったフォトニック結晶と半導体レーザー技術との融合が、本研究により、現実的な意味で初めて可能になる。
革新的融合	2	東京工業大学	助手	石内 俊一	超臨界流体ジェット用高圧高速開閉バルブの開発と不揮発性・熱分	超臨界流体ジェット法は不揮発性・熱分解性試料を超臨界流体に溶解し、そのまま真空中にジェット噴射することによって、これらの試料を高温に加熱せずに非破壊的に気化する方法である。本研究は、超臨界

					解性試料の質量分析及びレーザー分光への応用	流体ジェット発生のための高圧高速開閉パルスバルブ、及びこれを用いた質量分析計を開発することを目的とし、従来技術では計測困難な生体高分子やナノテク分子も分光・分析可能な新規質量分析装置としてのプロトタイプ化を目指す。また、この装置を様々な生体関連分子の気相レーザー分光測定に適用する。
革新的融合	3	山形大学	助手	西岡 昭博	アルファ化穀物粉の全く新しい製造法とこれを実現する加熱・せん断型アルファ化穀物粉製造システムの開発	本研究の目的は、機能的食品として知られるアルファ化米の斬新で全く新しい製造法を提案し、これを実現可能な加熱・せん断型アルファ化穀物粉製造システムの試作し、最終的には市販化までを目指すものである。本研究により提案する新アルファ化手法は粉碎のみで一気にアルファ化可能な画期的なものである。従来法に比べ工程が明らかに少なく簡便かつ短時間で行われるため、アルファ化米の難点であった高価格や低生産性といった全ての欠点を解決するものである。申請者が提案する手法は、米以外にもデンプンが主成分の全ての穀物に応用可能であり、その応用範囲は著しく広い。アルファ化は非常食用途という固定概念を根本から変える斬新な技術である。
革新的融合	4	大阪大学	助手	藤田 克昌	飽和励起を利用した高空間分解レーザー顕微鏡	本研究では従来の光学顕微鏡の限界を超えた高い空間分解能を有する共焦点蛍光顕微鏡の開発を目的とする。タンパク質の局在やイオン濃度変化、細胞内シグナリングを可視化できる強力な蛍光標識技術の発展とともに、生命現象の解明における蛍光顕微鏡の重要性は年々増している。しかしながら、光学顕微鏡における空間分解能は光の波動性によって制限されており、波長以下のナノスケールで展開される生命現象の観察は不可能とされてきた。本研究では、蛍光分子の励起-発光過程における非線形な応答、具体的には飽和励起、を利用した新しい結像理論を展開し、その理論構築から実際の顕微鏡開発までを行う。提案する手法では、高次の非線形性を含んだ飽和現象を利用するため、空間分解能の限界は理論的に存在せず、測定光学系の信号対雑音比により決定される。高調波復調法を用いた独自の高感度蛍光検出技術を利用して、蛍光の非線形な応答を高感度に検出し、ナノスケールでの3次元生体イメージング技術を実現する。
革新的融合	5	国立循環器病センター	室員	神谷 厚範	患者に合わせて鍼刺激を自動調節し、ヒト自律神経を確実に治療する、サーボ電気鍼臨床実用装置の開発	東洋医学の鍼療法は時として有効なもの、その治療効果の評価は曖昧で、治療確実性が低いため、本格的な医療応用には到っていない。そこで、治療確実性を上げるために、神経をピンポイント刺激できるMEMSマルチ電極電気鍼、超音波エコーガイドの鍼電極配置法、治療効果(自律神経応答)の定量モニター、患者に合わせて鍼刺激の自動調節(適応制御)を特徴とする、サーボ電気鍼のヒト臨床実用装置を開発する。本装置は閉ループ治療のため、ヒト自律神経を確実に治療でき、鍼医療への実用・進出や、心不全を改善する自律神経治療への応用を図る。
革新的融合	6	京都大学	講師	酒井 道	プラズマ集合体とマイクロ波・ミリ波の相互作用場による新規機能発現及	多数のプラズマを機能的に集積化することで、マイクロ波からミリ波に至る電磁波動制御を行う。多数のプラズマによる結晶状周期構造を出発点に、電磁波の伝送・放射・検出といった多面的制御が可能なプラズ

					び通信デバイス・製造プロセス応用	マ集合体の機能性 2 次元パターンを実験・理論検討し、時間的・空間的に機能変化が可能なフレキシブル電磁波制御デバイスを構築する。また、同様の方法で制御されたマイクロ波・ミリ波電力を超微小プラズマ生成にも適用してプラズマプロセスの革新を図り、無線通信及び製造産業の両分野に波及するプラズマ電磁波の相互作用場の応用研究を行う。
革新的融合	7	東京工業大学	助教授	長谷川 修	実世界版一般問題解決器の構築とそのヒューマノイドロボットへの実装・評価に関する研究	サービスロボットは将来の巨大産業となると予測されている。しかし現状では、最も需要が見込まれる「汎用の」サービスロボットに必須の知能情報処理に関する基盤技術が存在しない。本研究では、実環境(物理的環境と社会的環境の双方)との相互作用を通じ、言語や行為の意味・価値を自己組織的・追加的に獲得して発達し、それらを汎用の問題解決に応用できる人間型の知能ロボットを開発する。
革新的融合	8	東京農工大学	助教授	森島 圭祐	細胞の力学的機能制御を利用したメカノバイオニックシステムの開発	本研究は、生物の最小単位である細胞というパーツを用いて、機械と細胞組織を結びつけるという全く新しい概念に基づいて、デバイス設計を行う斬新な試みである。耐環境性に優れた昆虫細胞に着目し、室温で動作できる生体組織利用型マイクロ駆動源を実現するために必要な基盤技術や細胞の力学的機能を制御する手法を構築し、生体外において力学的機能と生物化学的機能を持ち合わせたメカノバイオニックシステムの構築を目指す。
革新的融合	9	北海道大学	教授	向井 紳	高度に制御された構造体反応場を利用した環境・エネルギー対応型グリーンプロセスの構築	申請者らはマイクロエマルジョンを利用して均一径のナノクリスタルを製造する技術及び湿潤ゲルを一方に凍結した際に配向成長する氷晶をテンプレートとするマイクロハニカム製造技術を開発している。本研究ではこれらの技術を融合させ、高度に制御された構造体反応場を提供してくれるデバイスの製造技術を確立する。次に得られたデバイスを利用し、水資源の効率的な品質維持やオンサイト水素発生が可能なグリーンプロセスの構築を目指す。
産業技術に関する社会科学	1	産業技術総合研究所	主幹	木村 行雄	アジア研究機関における技術シーズ活用と、それに伴う戦略的な産学官連携が及ぼす影響について	現在のアジア研究機関が有する技術シーズの活用について実地・文献調査を行い、産学官連携戦略としての対象国の研究戦略について検討を行う。具体的には、日本・アジアの技術シーズに関して、現在の科学技術基本計画における重点分野について、各国の対比を行い、それに基づいて、科学技術政策と産学官連携戦略を分析する。結果として、日本の科学技術政策における「アジア展開」を検討し、日本企業のアジア進出戦略に提言を与えることを目標とする。
産業技術に関する社会科学	2	京都大学	助教授	梶山 泰生	系列型ネットワークにおける中核的研究所のエコシステム形成効果と知識移転マネジメント	「系列型」ネットワークのエコシステム形成において、その中核的企業の中央・基礎研究所の役割に着目し、研究所とそのネットワークにおける知識移転・統合・活用の効果的マネジメントについて分析する。具体的には、自動車、情報通信などの分野の「系列的」関係において、企業間で研究成果を活用するメカニズムの事例研究、および特許データを用いた知識移転、共同研究パターンの定量分析をもとに検討し、そのマネジメントのあり方について提案する。
インターナショナル	1	東北大学(アメリカ)	助教授	滝田 謙一	高圧雰囲気下で有効なプラズマジェツ	本研究では、高圧雰囲気下で著しい着火・燃焼促進性を有する NO、NO <sub>2</sub> を適量、燃焼場に供給できる新

					トーチの開発	型のプラズマジェットトーチの開発をプリンストン大学（米国）との国際共同開発として行う。この新型プラズマジェットトーチにより、超音速流や高温空気流といった極限環境下における着火・燃焼促進、さらには低公害ガス排出燃焼法である超希薄予混合燃焼における火炎安定性の向上や消炎限界の拡大などを達成する。
インター ナショナル	2	大阪大学 （アメリカ）	助手	吉村 政志	VECSEL を利用した高効率連続波深紫外レーザー光源の開発	赤外領域の発振波長が設計可能で、高出力化に好適な新しい光励起 InGaAs 系垂直外部共振器面発光半導体レーザー (Vertical External Cavity Surface Emitting Laser、VECSEL) を基本波とし、2 個のホウ酸系非線形光学結晶を使用して Ar+レーザーの第 2 高調波と同一波長であって、縦・横単一モードの出力 200mW の連続波全固体深紫外レーザー光源 (波長 244nm) を世界に先駆けて開発する。
インター ナショナル	3	産業技術 総合研究 所 （アメリカ）	主任研 究員	徳久 英雄	ナノピペットプローブ顕微鏡を用いた単一プローブ分子アレーの創製と超高感度バイオチップシステムの構築	本研究では、極微量の生体分子 (DNA、タンパク質、小分子など) を超高感度で分析・解析できる単一プローブ分子アレーの創製を目的にして、単一分子を扱えるナノピペットプローブ顕微鏡と巨大分子を利用した単一分子固定化法を組み合わせた革新的なバイオ技術を開発する。これによって、テーラーメイド医療の実現の足がかりになる超高感度バイオチップの開発にとどまらず、バイオテクノロジー産業及び医療等の分野での単一分子をマニピュレートする新規産業の創出に資すると考える。
インター ナショナル	4	東京大学 （フィンラ ンド）	助教授	年吉 洋	ロール・ツー・ロール印刷技術による大面積 MEMS 画像ディスプレイの開発	本研究は、日本の MEMS 微細加工技術とフィンランドが有するロール・ツー・ロール印刷技術を融合することにより、マイクロエレクトロニクス素子、マイクロオプティクス素子、および、マイクロメカニカル素子を長尺のプラスチックシート上に高速で集積化する先進的なものづくり技術を体系的に構築することを目的とする。また、その代表的応用例として、フレキシブル画像ディスプレイシートの実用化に向けた研究開発を推進する。
インター ナショナル	5	東京理科 大学 （アメリカ）	助手	松本 謙一郎	新規アシル基転移酵素の創出と、それを利用した遺伝子組換え植物による生分解性ポリエステル的高效的な生産法の開発	生分解性プラスチックとして利用できるバイオポリエステルを、遺伝子組換え植物を用いて生産するシステムを確立する。ジャガイモの塊茎などのシンク器官に効率的に目的物質を生産・蓄積させる物質生産法、タンパク質工学により機能を高めたアシル基転移酵素による新規代謝経路の導入、代謝工学による目的物質の生合成系の強化を組み合わせることにより、大気中の CO <sub>2</sub> から直接的にプラスチック材料を生産する方法の構築を目指す。
インター ナショナル	6	東京大学 （ドイツ）	助教授	森田 剛	高輝度放電灯ヘッドランプ駆動用小型非鉛圧電トランスの実用化に関する研究	高輝度放電灯ヘッドライトは安全・安心な自動車社会に不可欠であるが、大型で重い駆動回路が普及の妨げとなっている。そこで、本研究は、従来の電磁トランスに代わる、小型・軽量・低価格な圧電トランスの実用化に取り組む。高輝度ヘッドライトの点灯に必要な 20kV 出力を小型軽量トランスで実現するだけでなく、環境にやさしい非鉛圧電材料を開発・応用し、鉛規制の厳しい欧州諸国を含む全世界的な市場への導入を目指す。

分野	番号	研究テーマ名	所属機関	部署	役職	研究代表者	概要
ライフサイエンス	1	ナノスケール質量分析における新規イオン化法の開発	山梨大学	クリーンエネルギー研究センター	科学技術振興研究員	高見澤 淳	質量分析法は、現在のライフサイエンスにおいて必須である。しかしプロテオーム解析やメタボローム解析における高度の要求を完全に満たすところまでは至っていない。本研究ではこれらの要求を満たすべく新規イオン化法の開発を行い、超高感度化による測定試料の微量化を目指す。
ライフサイエンス	2	化学反応プローブによる生細胞内遺伝子発現の検出	(独)理化学研究所	中央研究所 伊藤ナノ工学研究室	研究員	阿部 洋	申請者はこれまでに、生きている細胞内での遺伝子発現を非破壊的・直接的に解析する次世代技術として、化学反応プローブを開発してきた。本プローブは生細胞内で RNA を一塩基レベルで配列識別でき、実際に、ヒト細胞内の mRNA 発現の可視化や、フローサイトメトリーを用いた mRNA 発現の定量化に成功している。本計画では、独自の「化学反応をトリガーとする蛍光発生分子システム」を進展させ、微量シグナルを増幅することによる高感度細胞内遺伝子診断技術を確認し、医療診断や再生医療分野の基盤技術を開発する。
ライフサイエンス	3	細菌の運動を 3 次元で追跡できる医療への応用を目指した新しい光学顕微鏡の開発	学習院大学	理学部 物理	助教授	西坂 崇之	細菌や細胞は様々な運動様式を持つが、この運動と感染症の関わりを明らかにするためには、細菌を正確に追跡する手段が不可欠である。しかし生体の組織は 3 次元的な広がりを持ち、その空間を自由に遊泳する細菌を通常の光学顕微鏡で追う事はできない。本研究では、これまでに無いまったく新しい原理を用いることで、細菌の位置を高精度で 3 次元的に決定できる光学顕微鏡を開発する。これを光学機器メーカーとの連携により、製品化のレベルまで高め、細菌や細胞を研究するための新しいスタンダードとして広く医療の発展に貢献する。
ライフサイエンス	4	蛍光寿命測定フローサイトメーターとその生物学的応用法の開発	筑波大学	大学院 人間総合科学研究科	講師	三輪 佳宏	次世代のバイオ蛍光検出技術をいち早くわが国において創出し実用化することは、生命科学分野の基礎研究促進はもちろん診断機器開発など新たなバイオ産業の基盤を形成し、生命科学・医学・創薬の分野で世界的にリードしていく上で重要である。本提案では、細胞内の蛍光寿命をスペクトル・蛍光強度と同時測定できる時間分解フローサイトメーターと合わせて、蛍光プローブなどの生物学的アプリケーションもトータルに開発し新たな蛍光検出技術を創出する。
ライフサイエンス	5	小分子化合物の細胞内イメージング	京都大学	化学研究所 ケミカルバイオロジー	教授	上杉 志成	本研究では「化合物の細胞内局在をイメージングする技術」を開発する。そのために、日本のメーカーと連携して化合物イメージング専用的高速高分解能共焦点顕微鏡の試作にすでに取り掛かっている。化合物の細胞内局在をイメージングすることで、二つのユニークな創薬基盤技術を開発できる。一つは、薬物の標的タンパク質を推測する技術であり、もう一つは、既存薬物からさらに安全な薬物を生み出すための支援技術である。
ライフサイエンス	6	糖鎖チップ・糖鎖高分子の調製のための無保護糖活性化技術の開発	東北大学	大学院 工学研究科	助手	小林 厚志	ポストゲノム研究のひとつとしてグリコーム研究が盛んになり、糖鎖医療に必要な材料調製法の確立が急務である。有機化学的手法や糖転移酵素を用いる方法が盛んに検討されているが、どちらも活性化糖を糖供与体として用いる手法である。従って、両手法とも安定な糖供与体の調製法の確立が開発のボトルネックとなっている。本研究開発では、入手がきわめて容易であり、オリゴ糖単位で糖鎖合成反応の触媒として働く糖加水分解酵素を材料調製法の手段として適応させるために、無保護糖の活性化技術の開発を行い、安価で、簡便に、糖鎖チップや糖タンパク質などにオリゴ糖単位で糖鎖を構築する手段を確認する。
ライフサイエンス	7	酵素活性制御アプタマーを用いた疾病マーカー迅速検出システムの開発	東京農工大学	大学院 共生科学技術研究部	助教授	池袋 一典	疾病マーカーとなるペプチドや蛋白質を迅速に高感度検出する為に、これらを認識するアプタマーと酵素を用いた検出システムを開発する。標的疾患マーカーを認識するアプタマーを探索し、これと、検出用酵素の活性を阻害するアプタマーとを連結し、疾患マーカーとの結合により、酵素活性をアロステリックに制御するアプタマー-酵素サブユニット(Aptameric enzyme subunit: AES)を開発する。これを用いれば、分離操作無しで疾患マーカーを迅速簡便に検出でき、更に酵素により信号増幅ができるので、高感度検出できる。
ライフサイエンス	8	高分子ミセルが形成する組織接着性ハイドロゲルを用いた次世代医療技術の開発	(財)神奈川科学技術アカデミー	横山「高分子ナノメディカル」プロジェクト	研究員	村上 義彦	本申請課題では、表面にアルデヒド基を有する高分子ミセル、側鎖にアミノ基を有する高分子、及び生体組織表面の三成分がシッフ塩基を介して形成する「組織接着性ハイドロゲル」を独自に開発し、(1) 外科手術時間を大幅に短縮するための高性能な止血材、(2) 従来は不可能であった薬物投与形態を可能とする薬物放出デバイス、及び(3) 再生医療に利用可能な新しい基盤技術等への幅広い医療応用を検討する。
ライフサイエンス	9	結晶形成コアタンパク質を用いた磁性ナノ結晶の形態制御と DNA 検出への応用	東京農工大学	大学院 共生科学技術研究院	助手	新垣 篤史	バクテリアの生成するナノサイズの磁性粒子表面から分離された結晶形成コアタンパク質を利用したバイオメテリックな手法論を展開し、ナノ磁性結晶形態を制御する技術を確認する。タンパク質複合体を用いたナノ粒子のサイズと形態を磁気特性に反映させ、要求を満たすナノ磁性材料を自在に調整する。特に、高保持力材料を調製し、外部からの磁場印加による結晶表面の温度制御を利用した新しい DNA 検出法を開発する。
ライフサイエ	10	FePt ナノ粒子を用いたナノ磁気医療技術の開	北陸先端科学技術	マテリアルサイエンス	助教授	前之園 信也	鉄-白金合金(FePt)は極めて大きい磁気異性エネルギーを持つ磁性材料であり、ナノ粒子化することで高密度磁気記録媒体などへ応用が期待さ

ンス		発	大学院大学	研究科			れている材料である。その FePt ナノ粒子を、主になんなどの難治性疾患医療を目的として、超高感度免疫診断、磁気細胞分離システム、MRI 造影剤、磁気温熱療法、ドラッグデリバリーシステムなどのナノ磁気医療へ応用するための技術開発を行う。
ライフサイエンス	11	蠕動運動するチューブ状ソフトアクチュエータによる微小流体輸送システムの創製	九州工業大学	情報工学部 機械情報工学科	助手	淵脇 正樹	生化学および医療分野で利用されるマイクロポンプは高粘度流体の高精度輸送が求められている。本研究では、導電性高分子・ポリビロールによりチューブの収縮およびねじり運動を連続的に行う蠕動運動するチューブ状ソフトアクチュエータを創製し、それを用いた微小流体輸送システムの開発を行う。我々の血管や腸と同様に自身の運動により、バルブを有することなく一方向への流体の送液を行う最も理想的なポンプの創製を行う。
ライフサイエンス	12	骨導超音波知覚を利用した重度難聴者のための新型補聴器の実用化開発	(独)産業技術総合研究所	人間福祉医工学研究部門	主任研究員	中川 誠司	骨導(骨伝導)で呈示された周波数 20 kHz 以上の高周波(骨導超音波)であれば、重度感音性難聴者にも知覚可能であり、この現象を応用した重度難聴者のための新型補聴器(骨導超音波補聴器)の開発が試みられている。しかしながら、現在の骨導超音波補聴器の性能は実用に供するには不十分なものであり、特に言語明瞭性の向上や骨導振動子の装着方法の改善を図る必要がある。また、骨導超音波知覚の末梢神経生理メカニズムの解明による理論的基盤の構築と適用基準(どのような難聴タイプに有効かという基準)の明確化も実用化には不可欠である。本研究では、音声聴取試験の成績に基づいた骨導超音波補聴器の音声信号処理機構と骨導振動子装着方法の改良、さらには末梢知覚メカニズムの解明に取り組み、研究終了時における骨導超音波補聴器の実用化を目指す。
ライフサイエンス	13	カテーテル式マイクロ能動循環補助デバイスの研究開発	東京医科歯科大学	生体材料工学研究所 生体システム分野	技術補佐員(研究支援推進員)	星 英男	補助循環機能を有する能動型カテーテルの開発を行う。具体的にはカテーテル先端に取り付ける超小型マイクロポンプ、モータ、脱送血カニューラの開発を行う。血管内に挿入可能なシステムとするため、全てのデバイスの直径は 6mm 以内を目標とする。カテーテル式の補助循環システムとして心臓外科医のみならず循環器内科医や救急救命医も使用可能とし、急性期の一時的な機械的補助による心機能の早期回復、VAS や心移植までのブリッジユースとしての使用を目標としている。
ライフサイエンス	14	三次元マイクロ電極を用いた骨粗鬆症診断用チップデバイスの開発	筑波大学	大学院 数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻	講師	福田 淳二	骨強度の低下によって全身の骨折リスクが著しく高まる骨粗鬆症は、高齢化社会に伴い患者数およびその発症予備軍人口は年々増加の一途を辿っており、骨粗鬆症の早期診断が社会的に重要な課題となっている。本研究では、骨代謝マーカーと呼ばれる十数種類のタンパク質を一枚のチップ上で迅速・簡便に測定できる骨粗鬆症診断用チップデバイスを開発し、早期診断および薬剤による治療効果が評価できる汎用性の高い新しい臨床検査デバイスの実用化に取り組む。
ライフサイエンス	15	蛍光消光現象を利用した革新的な遺伝子定量技術の開発と微生物産業利用における安全性評価・リスク管理への応用	(独)産業技術総合研究所	生物機能工学研究部門	研究員	野田 尚宏	微生物の産業利用においては利用しようとする微生物の挙動を追跡し、その安全性評価・リスク管理を行うことが極めて重要である。本研究では微生物の挙動を迅速・簡便・ハイスループットに解析できる新規遺伝子定量技術の開発を目標とする。具体的には、1) グアニン塩基との特異的な相互作用により消光する蛍光色素を用いた End-Point 蛍光消光法の開発、2) 新規遺伝子定量法である End-Point 蛍光消光法の DNA チップ化、3) 産業利用微生物のハイスループット定量への応用、を目的とする。
情報通信	1	視覚と皮膚感覚を融合したコンピュータインターフェース	埼玉大学	工学部	助手	高崎 正也	いわゆるタッチパネルに皮膚感覚提示機能を持たせ、視覚と皮膚感覚を融合したコンピュータインターフェースの開発を行う。超音波を応用してつるつる・ざらざらといった皮膚感覚を提示し、高い臨場感を提供でき、バーチャリアリティーや遠隔操作等に活用できる。また、「手探り」様の操作を可能とし、視覚に障害を持ったユーザでもグラフィカルユーザインターフェーススペースのオペレーションシステムでも操作可能な環境を提供する事ができる。
情報通信	2	Peer-to-Peer とモバイル・エージェントに基づいた CSCW 製品協調設計プラットフォームの開発	東京工業大学	大学院 理工学研究所	(独)日本学術振興会 外国人特別研究員	王 利栄	世界中に分散した製品開発拠点間では協調して製品設計を行わなければならないが、現在ではそれがスムーズに行われていない。この問題を解決するために設計・開発をリアルタイムに協調して行える情報伝達ハイウェイ・CSCW プラットフォームを構築する。その中には、P2P、モバイルエージェント、Web の三次元製品映像データ化、設計工程協調技術の 4 つの応用技術があり、これらを統括的に用いることで情報伝達の高速化を図る。
情報通信	3	化学的ナノ構造テクスチャによる超高密度磁気記録用機能性トライボ表面の創成	名古屋大学	大学院 情報科学研究科 複雑系科学専攻	助手	張 賀東	情報技術革命を推進するためには、情報記録媒体としての磁気ディスク装置の記録密度向上が必須である。しかし現状では、浮上方式のヘッドディスクインタフェースの構造から、記録密度の向上には限界が見え始めている。次世代装置には、ヘッドとディスクの接触を許容する新たな設計指針の確立が求められている。本研究では、次世代装置の実現のボトルネックとなる潤滑技術にブレークスルーを提供することを目的として、ディスク表面に塗布されているナノ分子潤滑膜に微細なパターン(化学的ナノ構造テクスチャ)を形成することによって、接触記録を実現できる超高密度磁気記録用の機能性トライボ表面を創成する。
情報通信	4	アモルファス酸化物薄膜トランジスタの欠陥構造解析と高性能化による実用化研究	東京工業大学	応用セラミックス研究所	助教授	神谷 利夫	アモルファス酸化物半導体を能動層に用いた薄膜トランジスタ(TFT)は、室温でプラスチック基板上に形成しても 10cm <sup>2</sup> /Vs を超える移動度を有するという特徴を持ち、アモルファスシリコン、有機半導体より優れた新しいフレキシブルデバイス材料として注目されている。本研究では、半導体薄膜中および

							デバイス界面の欠陥構造を理解し、極限までの欠陥の低減化を通して高性能化、安定化を行うことにより、アモルファス酸化物 TFT の実用化を目指す。
情報通信	5	モード同期ファイバレーザによる広帯域光コムを用いた光周波数計の開発	(独)産業技術総合研究所	計測標準研究部門 時間周波数科 波長標準研究室	主任研究員	稲場 肇	波長多重通信の基準波長や、製造業で重要な長さの基準として波長(周波数)安定化レーザが用いられている。これらのレーザはトレーサビリティを確保するため、国家標準を頂点に、認定事業者、ユーザの持つレーザへと波長校正され、多くの安定化レーザ同士で、労力とコストのかかる校正作業が行われている。本研究の目的は、信頼性が高く、安価な「マイクロ波/光周波数変換装置」をフェムト秒光コムにより開発すること、およびそれを用いた小型で正確な「光周波数計」を開発することである。これにより、GPS 受信機等で周波数標準の情報を得て現場で校正することが可能となり、装置の移動を伴う校正作業が不要になる。さらに、可視～近赤外の広帯域で使用可能なので、例えば半導体製造に用いられる波長 193 nm レーザ(772 nm の第 4 高調波)の校正を行うことも可能である。結果として、より広い分野のユーザに対して精密な波長標準を普及させることができる。
情報通信	6	KNbO <sub>3</sub> 薄膜光導波路のフォトリラクティブ効果を用いた光情報通信デバイスに関する研究開発	山梨大学	医学工学総合研究部	助教授	垣尾 省司	次世代のオール光ネットワークに向け、光で光を制御する技術の確立が求められている。本研究では、ポタシウムナイオベート(KNbO <sub>3</sub> )の高い機能性に着目して高品質の KNbO <sub>3</sub> 薄膜光導波路の作製技術を確立し、この光導波路のフォトリラクティブ効果を利用して、光制御可能な新しいアド・ドロップ・スルー光スイッチ、光ラベル相関器、および光ラベルエンコーダ/デコーダを提案し、実現させることを目的としている。
環境	1	運動を検知して駆動する革新的な自立型光触媒システムの創製	(独)産業技術総合研究所	九州センター 実環境計測・診断研究ラボ	研究員	寺崎 正	本提案では、我々が世界に先駆けて開発した、力を光に変換する応力発光体を光源として使用し、環境・衛生分野で既実績を持つ酸化チタン等の光触媒を、上記の発光で駆動させる力学駆動型光触媒システムの創生を目指す。本システムは、(1)光が無い時・場所でも光触媒(または電池)システムが駆動する、(2)拡散、消失する運動・力学エネルギーを使用する、(3)低コスト等の特徴を有しており、ユビキタスでオンサイトな環境浄化・衛生効果、省エネルギー効果、が期待できる。
環境	2	光触媒能を有する多色調光材料の開発	(独)産業技術総合研究所	環境管理技術研究部門 光利用研究グループ	研究員	大古 善久	酸化チタン光触媒に紫外光を照射すると光触媒反応(還元反応)が起こり、吸着した銀イオンから銀ナノ粒子が生成して褐色を呈する。この色は、銀のプラズモン共鳴を選択的に光制御(光酸化反応)することで褐色以外の様々な色を呈する。一方、可視白色光を照射すると銀はまもなく退色する。この新規な特性を利用して光触媒能を有する多色調光材料を開発し、環境汚染物質の暴露低減や省エネルギー、省資源化の効果を同時に実現する。
環境	3	耐熱性・耐衝撃性に優れたバイオベース ABS 代替材料の開発とリサイクル特性評価	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門	主任研究員	大石 晃広	自動車の廃棄によるシュレッターダスト(ASR)の不法投棄対策のため、昨年自動車リサイクル法が施行された。ASR のリサイクル・適正利用のため、最も多い樹脂成分について、3R に配慮した材料の設計・開発が求められている。 本提案では、自動車用材料として使用されている主要な樹脂の中から ABS 樹脂に注目し、3 種類の単量体からなるベース材料をバイオ由来・転換原料に置き換えた新規共重合体樹脂を合成し、耐熱性・耐衝撃性に優れた材料を開発する。またその材料のリサイクル性能についても評価するとともに、製品化に必要なとされる難燃性等の実用性能評価について、企業と連携を取りながら進める。
環境	4	魚類における核内受容体を介した脂質代謝制御経路の解明と高品質養殖魚飼育への適用	東京海洋大学	大学院 海洋科学技術研究科 応用生命科学科 資源利用化学研究室	特別研究員	長阪 玲子	申請者は、廃棄穀類糠を用いた、副作用のない、脂質代謝亢進手法を哺乳類で確立した。また、魚類においても脂質代謝亢進ホルモンが脂肪組織で生産されていることを明らかにした。現在の魚類養殖では、環境保全とは逆行した高エネルギー飼料の大量使用が行われ、水圏環境に大きな負荷を与えたとともに、大量の食資源を浪費している。本研究によって、穀類残滓糠投与による魚類脂質代謝制御を可能とし、養殖魚の品質改善および水圏環境負荷の大幅な軽減が可能となる。
環境	5	環境調和を志向する有機超原子価ヨウ素化合物の高次利用	大阪大学	大学院 薬学研究科 分子薬科学専攻	助手	土肥 寿文	酸化は産業と密接に関連した重要なプロセスであるが、環境への負荷を考慮すると実用可能なものは極めて少ない。この点で、安全で取り扱い易く、毒性の低い 3 価の有機超原子価ヨウ素化合物は環境調和型酸化プロセスの開発において有望である。ヨウ素は国内で自給自足可能な数少ない資源であり、これを有効利用する有機合成の確立は日本の命題といつて過言ではない。同時に、これを材料科学などへと多面的に応用すれば、我が国独自の革新的な産業技術のシーズを創り出せるであろう。
環境	6	バイオマス廃棄物を有効利用した貴金属の回収技術の開発	佐賀大学	理工学部 機能物質化学科	助手	川喜田 英孝	渋柿の皮や栗の渋皮等のポリフェノールを多く含むバイオマス廃棄物より調製される吸着剤、ならびに古紙より調製される吸着剤を用いて各種廃棄物からの貴金属の分離・回収技術の開発を行う。すなわち、使用済み携帯電話等の貴金属を含有する電気・電子部品の廃棄物を溶解した塩酸中から先ず前者の吸着剤を用いて金を純金粒子として回収し、その後後者の吸着剤により白金やパラジウム等の他の貴金属を回収するプロセスを開発する。
ナノテクノロジー	1	有機高分子ナノ接合技術の確立	九州大学	大学院 工学研究院	助教授	田中 敬二	ナノサイズの光電変換デバイスの創製を目的として、有機高分子材料のナノレベルの接合技術を確立する。有機高分子材料の表面は内部と比較して

ジー・材料						分子の運動性が高いことを積極的に利用して、表面自身に接着能を付与する。本研究で提案する技術に基づき、ナノサイズの有機高分子材料どうし、更には、有機高分子材料とカーボンナノチューブや金属ナノワイヤーの接合等も可能になると考える。	
ナノテクノロジー・材料	2	半導体研磨プロセス用超親水性フラーレンの開発	大阪大学	大学院 工学研究科 応用化学 専攻	助手	小久保 研	本研究では、超 LSI の多層配線加工の鍵となる銅膜の平坦化を行う化学的機械的研磨法(CMP)の新規ナノ研磨スラリーに最適な水溶性超水酸化フラーレンの分子構造のスクリーニングおよび大量合成法の確立を行う。得られた水溶性フラーレンを研磨スラリーに添加し、最終的に銅膜において1ナノメートルレベルでの面平坦性を達成することにより、配線の積層数を十層以上に上げ、CPUの動作速度の3倍以上の向上を目指す。
ナノテクノロジー・材料	3	カルコパイライト型半導体によるCdフリー蛍光標識の開発	(独)産業技術総合研究所	ナノテクノロジー 研究部門 マイクロ・ナノ空間化学グループ	研究員	上原 雅人	半導体ナノ粒子は、退色性、蛍光強度、半値幅、単色励起多色発光など、ライフサイエンスにおける蛍光標識として、優れた特性を有している。しかし、市販の半導体標識は、RoHS等の法規制の対象であるCdを含んでおり、生産および取り扱いに難点がある。申請者らは、Cdを含まない半導体として、カルコパイライト型CuInS <sub>2</sub> の蛍光ナノ粒子合成に成功した。本研究では、同材料による蛍光標識の開発を目的とし、他の材料との複合化による発光強度の向上を図る。また、連携企業とともに生体環境適合性を付与するための表面処理技術を確認して、Cdフリーの新規蛍光標識の製品化を目指す。
ナノテクノロジー・材料	4	電気化学析出法を用いたナノヘテロ接合型ハイブリッドEL素子の開発	岐阜大学	大学院 工学研究科 環境エネルギーシステム専攻	助教授	吉田 司	自己組織化電析法によって得られる発光性分子と酸化亜鉛のナノ多孔質ハイブリッド薄膜を用い、電荷キャリアは無機材料、発光中心は有機分子であり、これらがナノスケールでヘテロ接合したハイブリッドEL素子を開発する。低温で低コストな電気化学プロセスであり、材料が大気中で劣化しないため、樹脂フィルムを基材とするフレキシブルフルカラー自発光ディスプレイが実現出来る。
ナノテクノロジー・材料	5	金属錯体ナノ粒子インクと多様な印刷・製膜技術による新機能エレクトロクロミック素子の創製	(独)産業技術総合研究所	ナノテクノロジー 研究部門	シニアリサーチャー	川本 徹	電気的に色操作が可能なエレクトロクロミック(EC)特性を持つ金属錯体ナノ粒子の分散液をインクとして用い、多様な印刷および製膜技術を用いて、多様な色変化が可能な調光装置、表示装置を開発する。その目的のために、以下の研究を進める。 1. ECナノ粒子の開発及び合成方法の確立。色の三原色→透明の色変化が可能なECナノ粒子の開発をおこない、併せてそのナノ粒子の安価かつ大量合成可能な合成法を確立する。 2. ECナノ粒子を電極に具備し、電気化学的に色を操作できるEC調光装置の開発。特に、素子構造の最適化により、応答速度、繰り返し耐性などを実用レベルに引きあげ、事業化を目指す。
ナノテクノロジー・材料	6	操作性・安全性に優れた機能傾斜型Cu-Al-Mn系医療用ガイドワイヤーの開発	東北大学	先進医工学研究機構 生体用材料創製分野	助手	須藤 祐司	近年、患者への肉体的侵襲が極めて低い血管内治療(Interventional radiology: IVR)が、循環器系疾患などの治療として急速に普及してきた。最近ではIVRの進歩及び微小疾患部位への適用拡大と併に、IVR用金属デバイスの改良・新規開発が急務となっている。本研究では、加工熱処理を用いた金属組織制御の観点から新規医療用デバイスの創製を試み、微小疾患部への操作性、安全性に極めて優れた機能傾斜型ガイドワイヤーの開発を目指す。
ナノテクノロジー・材料	7	高効率リチウムイオン高分子電解質による全固体型リチウムイオン電池の開発	東京工業大学	大学院 理工学研究科	助手	中山 将伸	リチウムイオン電池を、電力平準化用定置電源などの大型用途に展開することに対して、高分子電解質を用いた全固体化は安全性、信用性の点で有力な候補である。申請者は、最近13族アルコキンドを添加した高分子電解質を用いて室温付近でも100mAh/g程度の安定した放電容量を示す全固体電池を開発した。現在は、充電中に大きな不可逆な消費電流を示す問題に直面しているが、これは電解質中で対アニオンが伝導し電極上で分極することに由来する。そこで、その解決方法として高リチウム輸率の高分子電解質探索とアニオン分極に有効な界面設計を行い全固体電池を実用化する。
ナノテクノロジー・材料	8	常温作動光スイッチング磁性材料の開発	慶應義塾大学	理工学部 化学科	助教授	栄長 泰明	情報記録素子として、「光」により磁性を制御できる材料、すなわち、光反応を直接利用できる「フォトンモード」による磁性スイッチングを実現できる材料の開発を行う。基礎的・学問的興味からもそのような材料開発研究は盛んであるが、そのスイッチングは極低温でしか実現しない。最近、提案者らによって室温にて光スイッチング可能な磁性材料が開発されたが、その際用いた新規戦略の有用性を確認するものとした。本研究では、理論的・基礎的データを十分に得たのち、実用化を意識した最高性能をもつ光スイッチング磁性材料の創製をめざす。
ナノテクノロジー・材料	9	液晶性を有する非プロトン性有機ゲル化剤の創製およびナノ構造を制御した有機ゲル電解質への応用	山口大学	工学部	助手	岡本 浩明	本研究では、1%未満の濃度で有機ゲルを形成する新規な非プロトン性有機ゲル化剤を合成するとともに、高いイオン伝導度と機械的強度が両立した有機ゲル電解質を開発することを目的とする。我々が開発した有機ゲル化剤は、高い誘電率有機溶媒のみならず、イオン性液体のゲル化も可能であり、多様な有機溶媒の固定化に対応できる。また水素結合性官能基が分子内に存在しないことから、形成した有機ゲル電解質は高い電気化学的安定性のみならず、液晶性に起因する有機ゲルの構造制御と機械的強度が期待できる。

ナノテクノロジー・材料	10	強誘電性金属錯体液晶を用いた分子デバイスの開発	九州大学	理学研究院 化学部門	助手	速水 真也	強誘電性・反強誘電性液晶はその特異な構造と電場応答性から、液晶材料のみならず、強誘電メモリ材料、非線形光学材料など種々の次世代電子デバイスの重要な基幹材料の一つである。一方、金属錯体を組み込んだ強誘電性金属錯体液晶はスピン転移に伴う磁気メモリ特性や電荷移動に伴う非線形光学特性の増大など、従来の有機強誘電性液晶には無い新たな機能性の発現も期待できる。我々はこの強誘電性金属錯体液晶の研究開発およびナノパターンニングによるシングルドメインドットを利用した超高速応答分子デバイスの創製を目的として研究を行う。
ナノテクノロジー・材料	11	インクジェット法を用いたカーボンナノチューブ薄膜トランジスタの創製と透明フレキシブルトランジスタへの展開	東北大学	金属材料研究所	助手	竹延 大志	インクジェット法に代表される溶液プロセスは、低コスト・低環境負荷で柔軟性に富む電子デバイスの作製が可能のため注目されている。カーボンナノチューブは通常インクジェット法に用いられる有機材料に比べて数桁大きいキャリア移動度を持つだけでなく、高い安定性と柔軟性を兼ね備えておりフレキシブルデバイス実現に理想的な材料である。本研究では、インクジェット法を用いてカーボンナノチューブ薄膜トランジスタの作製・極性制御および集積化を試み、高性能透明フレキシブルデバイス実現への足がかりとする。
ナノテクノロジー・材料	12	論理素子応用のための高性能有機トランジスタの開発	大阪大学	大学院 理学研究科 化学専攻	助教授	竹谷 純一	製造プロセスが容易で安価であること、機械的柔軟性などの従来材料にはない特徴が注目され、有機半導体材料が新たなエレクトロニクス産業を創出する期待が高まっている。本研究では、提案者自身が独自に開発した単結晶有機トランジスタ技術をベースとして、現在の水準を約1桁上回る高性能有機トランジスタを実現する。具体的には、トランジスタ性能の指標であるキャリア移動度において $\sim 100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の達成を目標とし、論理素子応用などによる広範なエレクトロニクス市場の開拓に道を開く。
ナノテクノロジー・材料	13	電磁環境適合性を有する圧力検知用自立応答型センサ素子の創製	(独)産業技術総合研究所	実環境計測診断研究ラボ	研究員	山田 浩志	応力発光体を利用したセンシング素子の創製は、これからのユビキタス社会で必要とされる電磁環境適合性を満足する革新的な圧力センサのキーテクノロジーとして期待されている。提案者は、アモルファス結晶ハイブリッド膜化技術を開発することにより強固な付着力を有するオールセラミックスの応力発光体膜を開発し、自立応答型の圧力センサ素子を実現させる。さらに弾性変形の異方性に着目した結晶配向性制御技術を開発することによりセンサ感度の向上を目指す。
ナノテクノロジー・材料	14	パルスレーザーを用いた新規ナノコンポジットコーティングの創製と次世代切削工具の開発	(独)物質・材料研究機構	材料研究所 微小造形グループ	主任研究員	後藤 真宏	社会の高度化に伴い、様々な産業分野で使用されている電子機器・精密機器部材の小型・高性能化への要求はますます強まってきており、そのために必要な製造・加工技術のさらなる高度化が望まれる中、ドリルやエンドミルをはじめとする切削工具の高性能化が必要とされている。我々は、パルスレーザーを照射しながらPVDコーティングを行う新規手法にてナノコンポジットコーティングを創製し、それにより超耐熱・超耐摩耗・低摩擦特性を有した次世代の高性能切削工具を実現する。
ナノテクノロジー・材料	15	鉄系形状記憶合金の制振特性を利用した建築用制振ダンパーの開発	(独)物質・材料研究機構	材料研究所機能融合材料グループ	主任研究員	澤口 孝宏	世界有数の地震国日本の建築構造物を地震の被害から守る新しい制振ダンパーを開発する。鉄系形状記憶合金で最近発見された新しい制振メカニズムを活用することで、低降伏点鋼を用いた鋼材ダンパーよりも長期間安定な制振特性を得ることが期待される。変形メカニズムの詳細や制振特性に及ぼす諸因子を解明するとともに、制振特性と構造材料の基礎性能を両立させた新型制振合金を開発し、大型部材の製造・評価、実構造ユニットによる振動台実験を行う。
ナノテクノロジー・材料	16	金属疲労しない強靱な鋳造合金の創製	東北大学	金属材料研究所 金属ガラス総合研究センター	助教授	横山 嘉彦	鋳込みままで、2GPaの高強度と100MPa $\cdot$ m <sup>0.5</sup> 以上の高靱性を有する鋳造合金としてアモルファス合金を開発してきたが、さらに信頼性を向上する目的でほとんど疲労しない材料としての開発するためにアモルファス形成能を重視せずに自由体積による構造制御を試みた。現在の開発途中の結果として1GPaを超える高疲労強度を有する新鋳造合金を開発している。さらに合金中の水素と疲労亀裂伝播そして自由体積の関係を明らかにしていくことで、自由体積の多く含有するアモルファス(ナノ結晶)合金は水素濃度の増加に伴い顕著なコーキング効果を示し驚異的な高疲労強度を可能にすることを見だし、特許を取得している。この現象を利用すれば、ほとんど疲労しない材料の合金設計が可能である。そこで、本助成事業によって疲労しない高い信頼性を有する強靱な鋳造合金の開発を推進し、プラスチックに代わる精密鋳造材料として高負荷、小型製品に広く用いられるように製品開発に直結した応用研究を推進していく。
ナノテクノロジー・材料	17	分散粒子誘起連続動的再結晶を用いた高比強度アルミニウム合金の創製及び超塑性加工による福祉用部品の開発	京都大学	工学研究科	助手	足立 大樹	高齢化社会の進行に伴い、軽量の福祉材料部品に適用する高比強度Al合金の開発が強く望まれている。そのための手法として、延性の低下なく高強度化が可能な結晶粒微細化が有効である。最近、提案者によりAl合金に急冷凝固法を用いてZr(ジルコニウム)を過飽和に強制固溶させることで熱間押し出し中に分散粒子誘起連続動的再結晶が発現し、微細結晶粒が形成されることが見いだされた。本提案ではこの現象を制御することにより、高比強度押し出し材を開発することを試み、その高速超塑性特性を生かしたニアネットシェイプ成形により福祉材料部品を製造する。
ナノテクノロジー・材料	18	振動円二色性プレートリーダーを基盤とするキラリティーの動的制御	千葉大学	理学部 化学科	助教授	荒井 孝義	円二色性(CD)スペクトルは、光学活性化合物の絶対配置の決定の他、DNAやタンパクの螺旋構造や分子のフォールディングの解析、さらには分子認識や自己集合を基軸とする分子デバイスの開発など多くの研究分野で用いられている重要な解析手法である。これらの多くは、動的挙動の解析を必要と

							しており、本研究構想では、濃度、温度、イオン強度等の外的変動要因を包括した種々の条件下、膨大な数のサンプルを迅速に解析できる「振動円二色性スペクトル検出プレートリーダー」を開発し、不斉触媒の探索から生体関連物質の動的立体化学の制御まで多岐にわたる研究推進に役立つ基盤解析装置として確立する。
ナノテクノロジー・材料	19	表面プラズモンを利用した局所ラマン分光による半導体表面の微量分析	岩手県工業技術センター	電子機械技術部	専門研究員	目黒 和幸	従来の光学分光測定の間分解能を超える表面プラズモンを利用した局所ラマン分光システムを構築し、半導体表面に吸着した微小なパーティクルの化学分析を行うことを目的とする。従来の近接場光学顕微鏡で使用されている開口型光ファイバーの脆弱性と低スループットを解消する汎用性の高い近接場プローブを作製して、半導体ウェハ検査システムを開発する。半導体ウェハ上の微小パーティクルの化学的同定が可能になれば、半導体デバイスの歩留まり向上などを通じて産業界へ貢献できると期待できる。
ナノテクノロジー・材料	20	単一細胞表層の全方向ナノダイナミクス計測技術の開発	北海道大学	電子科学研究所 附属ナノテクノロジー研究センター	助教授	岡嶋 孝治	本研究では、生細胞表層のマイクロドメイン構造および表面ダイナミクスを測定する手法を確立する。研究開発期間の前半は、細胞の表層を選択的に計測することができる、原子間力顕微鏡(AFM)法とエバネセント波動的光散乱法(EW-DLS)とを組み合わせた細胞表層の全方向計測装置を試作する。そして、糖鎖ナノプローブ合成技術と細胞培養制御技術を利用して細胞表層の定量測定が可能なナノ計測技術を確立する。研究期間の後半は、本研究で開発したナノ計測技術を用いて、多数個の正常細胞と異常細胞の解析結果から、生細胞表層の時空間構造と疾患との相関を解明する。
ナノテクノロジー・材料	21	塗布材料・乾燥プロセス設計のための薄膜構造形成シミュレーションシステムの研究開発	東京大学	大学院 工学系研究科 物理工学専攻	助手	山上 達也	高分子液体の基盤上での塗布乾燥における構造形成は、エレクトロニクス部材等の多岐に渡る分野で重要な現象であり、材料プロセス設計においては、界面領域における高分子の流動拡散、蒸発や濡れ、熱流、ゲル化と変形などの複雑な現象を理解する必要がある。本研究では、蒸発、熱流、相分離、粘弾性のカップリングのモデル化を行い、有限要素法による塗布乾燥プロセスにおける薄膜構造形成シミュレータの構築と検証研究を行う。
製造技術	1	外乱下においてサブ原子層レベルの感度を有する次世代 QCM の開発	東北大学	大学院 工学研究科	助教授	安部 隆	本研究では、申請者が世界に先駆けて開発した次世代水晶振動子微小天秤(QCM)チップを用いて、従来の QCM で測定が不可能な外乱下における触媒反応等の界面反応のその場測定技術を確立する。上記の基礎研究を通じて極限環境や使用状況におけるセンサの基本特性を明らかにするとともにそれと並列して産業技術へと昇華させるためにチップ製造の基盤技術の確立、センサ膜の修飾技術およびロボットや空調管理機器用電子鼻チップ等の応用製品の提案と実証研究を行う。
製造技術	2	電場印加液相プロセスによる規則性メソ多孔体の三次元集積化・高機能モジュール化技術の開発	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門 熱利用化学システムグループ	主任研究員	遠藤 明	均一なナノ細孔が規則的に配列した構造を特徴とする高規則性メソ多孔体は、様々な分野での応用が期待されている。なかでも、水蒸気の吸脱着を利用した空調システムへの応用は、100℃以下の低温廃熱の利用が可能なことから省エネルギー性に優れ、早期の実用化が期待される。このシステムの実現には、優れた水蒸気吸脱着特性を有する多孔質材料を、十分な量、担持あるいは固定化した吸着モジュール形成技術が必要不可欠であるが、これまで報告されているスピコート法などによる高規則性メソ多孔体の膜形成技術では、10 μm 以下の薄膜しか得られていない。本研究では、厚膜形成に適した性状の規則性メソ多孔体粉末の開発と、それをコロイド法と電場を協調させた泳動着法により、複雑形状の基板上に 100 μm 以上の厚さに堆積・固定化する技術を開発し、メソ多孔体の吸着モジュール化技術を確立することを目的とする。
製造技術	3	マイクロ波を駆動源とするバイオベースポリマーの高効率製造技術開発	(独)産業技術総合研究所	環境化学技術研究部門 機能性高分子グループ	研究員	長畑 律子	高速・均一な加熱源として知られるマイクロ波をエネルギー源として利用することにより、脂肪族ポリエステル系バイオベースポリマーの省エネ・高効率製造法を確立するとともに、種々のモノマーとの直接共重合技術を開発することによる、ポリマー性能の拡充・向上を目指す。
製造技術	4	真空スプレー法を用いた高分子型 EL 素子製造装置の開発	(独)産業技術総合研究所	光技術研究部門	研究員	溝黒 登志子	ポリマーと発光分子などの機能性有機低分子材料を溶媒にとかし、この溶液を真空中に噴霧して有機薄膜を形成する真空スプレー法を開発した。本法は従来の溶液を用いる製膜法に比べて多層や濃度傾斜膜の形成が容易、欠陥が少ない、高濃度の有機低分子をポリマー中に分散できる。凝集しにくいなどの特長があり、高分子型 EL 素子の高効率化・量産化を実現する革新的方法である。しかし製造装置としての完成度に難があるため、量産用高分子型 EL 素子製造装置を開発する。
製造技術	5	大気圧水素プラズマを用いた太陽電池用薄膜のエコクリーン製造法の開発	大阪大学	大学院 工学研究科 精密科学・応用物理学専攻	助手	大参 宏昌	シリコン(Si)薄膜太陽電池は、Si 原料の消費を格段に低減する事が可能になる事から、大きな期待が寄せられている。しかし、これらの製造過程で用いられる原料ガスは、非常に付加価値の高いものでありながら、その大部分は薄膜形成に寄与せずに廃棄されているのが現状である。本研究では、太陽電池への応用を目指して大気圧水素プラズマ(グロー放電)を利用して、固体 Si、焼結グラファイト、ゲルマニウムなどの固体原料から、Si 系(Si, SiGe, SiC)薄膜を高効率・エコクリーンに製造する技術を開発する。
製造技術	6	ガスクラスタイオンビームによる半導体高精	兵庫県立大学	高度産業科学技術	客員助教授	豊田 紀章	Silicon on Insulator(SOI)等の貼り合わせ半導体基板製造や、携帯機器等に用いられる積層構造パッケージングに向け重要となっている半導体ウェハ

		度薄化技術の開発		研究所			の薄化技術を、高速エッチング・低損傷・平坦化効果を有するガスクラスタライオンビームを用いて行い、従来の機械研磨法では困難な厚さ1μm以下の半導体ウェハー薄化技術・厚さ分布均一化技術の開発を行う。
製造技術	7	人と共存して動作する次世代生産ロボットための高速ビジョン安全領域センサの開発	(独)産業技術総合研究所	知能システム部門	研究員	中坊 嘉宏	従来困難であった同一空間中での人とロボットの共同作業が可能になれば、人手による柔軟性とロボットによる高い生産性を併せ持つ先進生産システムが実現できる。そのため両者を監視して危険を回避する高速ビジョン安全領域センサを開発する。これまでに開発、実用化した最高1msで画像の取得と処理を行う超高速ビジョンを基本に、信頼性の高い能動センシングの手法を新たに適用し、企業と共同で生産現場のニーズに合った性能と信頼性を追求して実用化を図る。
エネルギー	1	初級活性炭による燃料油中難脱硫化化合物の吸着除去	秋田県立大学	システム科学技術学部 機械知能システム学科	助手	熊谷 誠治	初級を燃料油中の難脱硫化化合物であるジベンゾチオフェン類の吸着剤に変換する。水素源を灯油等の燃料油に求める家庭用定置式燃料電池は、ppbレベルの超低硫黄分燃料油を必要とする。安価な成型補助添加物を使用し、薬品賦活ではなくガス賦活により得られた粒状成型初級活性炭は、ジベンゾチオフェン類の吸着性能に優れつつ、低コストでの製造が可能である。既存技術の繊維状活性炭と同等以上の単位かさ容積当たりの吸着能力を有する上、製造コストは20分の1となる初級活性炭を開発する。
エネルギー	2	進行波音波を使った熱音響エネルギー変換技術の実用化研究	東北大学	大学院 工学研究科	助教授	琵琶 哲志	可動ピストンの代わりに進行波音波を利用した熱音響エネルギー変換技術の実用化研究を提案する。提案者は精密音場計測により熱と進行波音波の相互エネルギー変換がスターリングサイクルに基づくことを実証し、400℃の熱源を使って発生させた進行波音波によって、-20℃の低温を発生する音波クーラーを試作した。この試作機は全く可動部を必要としない、構造が著しく簡単、冷媒フロンを必要としないという特徴を有する。流体制御技術の向上と蓄熱器・熱交換器の改良によりエネルギー変換効率の向上を果たす。
エネルギー	3	炭素系電気化学キャパシタの高電圧化	群馬大学	大学院 工学研究科	助手	白石 壮志	炭素系電気化学キャパシタ(電気二重層キャパシタ)は、電解液に浸漬した炭素ナノ細孔体を電極とした大容量コンデンサである。本研究では、充電時に生じる電極界面の電気化学的副反応についてアカデミックと実用の両観点から解析し、高電圧印加時においても安定な界面構造を明らかにする。この成果によってキャパシタの充電可能な電圧を大幅に増加させ、炭素系電気化学キャパシタのエネルギー密度の飛躍的な向上を実現する。
エネルギー	4	熱交換機能付き熱電モジュールの製造に関する研究	(独)産業技術総合研究所	ナノテクノロジー研究部門	主任研究員	舟橋 良次	1000℃程度までの高温熱から熱電変換により電力が得られると同時に、熱湯を生成できる熱交換可能なパイプ型熱電モジュールの低コスト製造技術を構築する。本研究では特に経済性と耐久性を念頭に酸化熱電材料を用いたモジュールの開発を試みる。取り組む研究課題として高性能酸化熱電素子の製造技術、熱交換効率に優れた熱電モジュールの設計と製造、それに必要な電極形成技術の開発を行う。
エネルギー	5	省エネルギーと環境保全のための放電光源の効率向上と無水銀化	愛媛大学	工学部 電気電子工学科	助教授	神野 雅文	日本の電力使用量の15%程度は照明が占めており、その大半は蛍光灯によるものである。京都議定書発効に伴い照明においても5%以上のエネルギー削減が求められている。そのため、現在の水銀蛍光灯の発効効率の向上のための技術開発を行う。さらに、その次の世代の光源として、外部補助電極とパルス放電を利用した高効率の無水銀蛍光灯の開発を行うとともに、外部補助電極とパルス放電により効率が改善される物理を解明する。
エネルギー	6	定置型燃料電池向けプロトン導電性酸化物のドーパント制御による高機能化	京都大学	工学研究科	助手	宇田 哲也	500~700℃で動作する分散型発電用燃料電池の普及を目的として、プロトン導電性酸化物に着目した研究を展開する。具体的には、現在有望と期待されているYをドーパしたBaZrO <sub>3</sub> 電解質を基本に、伝導度の改善を目標として、格子中酸化物イオンの塩基度ならびにカチオンのイオン半径をパラメータに、ドーパントの選択を行う。また、ガス透過膜支持型燃料電池デザイン、ならびに燃料電池の電極触媒の探索を目的とした研究も展開する。
エネルギー	7	分散型水素貯蔵および製造触媒反応プロセスの技術開発	(独)産業技術総合研究所	コンパクト化学プロセス研究センター	研究員	日吉 範人	水素社会の実現に向けて、取り扱いの難しい水素の製造・輸送・貯蔵・利用に関する各要素技術開発が不可欠である。本研究では水素を安全・安定に、また軽量・コンパクトに貯蔵できる有機ハイドライドの合成と、有機ハイドライドからの水素供給を、高効率かつ低い環境負荷で行う反応システムを開発する。
革新的融合	1	集束・焦点状高周波電界を利用したがん治療・診断システムの研究	長岡技術科学大学	電気系	助教授	石原 康利	がん治療には、(1)治療効果が高いこと、(2)患者のQOLを損なわないこと、(3)費用対効果が高いこと、(4)誰でも治療が受けられること、が必要となる。本研究では、これらの条件を満足するために、(i)焦点状高周波電界を形成し、がん組織を局所加温する技術、ならびに、(ii)集束電界の印加によって誘起される弾性波を検出し、病巣部の位置・組織性状を診断する技術を開発し、(iii)これらの技術を融合することにより、革新的ながん治療・診断システムを実現する。
革新的融合	2	一次元的な無水プロトン・電子両伝導チャンネルをもつ新規な燃料電池固体電解質の開発	山形大学	工学部 機能高分子工学科	助教授	金澤 昭彦	現在、固体電解質型燃料電池は家電や自動車用途として活発に研究開発が進められている。現在の主流の方式では、プロトン伝導性確保のため加湿器による水の供給が不可欠であり、触媒層電解質に至っては電子伝導性も求められ、多成分系の複合材料化で対応している。このため、零下では作動しない、小型化が難しい、材料設計が複雑、といった克服すべき問題が生じている。そこで本研究では、無水状態でプロトン伝導性を有し、その上電

						子伝導性をも兼ね備えた新規固体電解質の開発を行い、燃料電池へ応用することを目的とする。具体的には、液晶現象を応用した低分子化合物の「らせん自己組織化」によって、単一組成物から成る構造均一性の高い一次元ナノ構造材料を開発し、無水プロトン伝導と電子伝導の両立を目指す。	
革新的融合	3	マイクロ EHD ポンプ駆動省スペース液体冷却システムの開発	山形大学	工学部	助手	鹿野 一郎	レーザ加工・特殊医療に利用されるレーザは、LD(Laser Diode)の高出力化により、ガスレーザから LD 励起固体レーザへ移行しつつある。LD の高出力化にともなう発熱密度の上昇により、液体冷却技術の進展が今後のレーザ加工技術分野における産業競争力の鍵となる。LD の発熱密度は数 100W/cm <sup>2</sup> 以上であり、核反応炉の発熱密度を超えつつある。現状の LD の冷却技術は、ヒートパイプを利用した空冷技術が主流であるが、今後冷却性能の高い液体冷却へ移行していくものと予測される。一方で、液体冷却は液体を駆動するポンプとラジエータの双方で構成され、空冷に比較すると冷却に必要なスペースが大きくなる。本研究では、機械的な駆動部品を必要としないエッチング技術を駆使して製作したマイクロパターンニング電極を用いたマイクロ EHD (Electrohydrodynamics) ポンプを提案するとともにマイクロチャネルヒートシンクと組み合わせた従来にはない省スペース液体冷却システムの開発を行う。
革新的融合	4	テラーメード型三次元複合組織の生体外構築を可能とする細胞積層化技術の開発	大阪大学	大学院 工学研究科 応用化学専攻	特任助手	松崎 典弥	再生医療研究において細胞移植が成果をあげている一方で、移植位置の制御や移植細胞の流出・壊死、広範の移植が困難といった問題が指摘されており、三次元組織の生体外構築技術の開発が求められている。本研究では、タンパク質や高分子のナノ薄膜を作成できる交互積層法と細胞培養の融合により、細胞表面ヘナノレベルの人工細胞外マトリックス層を形成することで細胞を三次元に積層化させた三次元複合組織の革新的な生体外構築技術の開発を目的とする。本研究では、以下の効果が期待される。 ・ 同種・異種細胞による三次元複合組織が構築できる。 ・ 人工細胞外マトリックス層の膜厚・立体構造・表面電荷を制御することで、三次元組織の細胞密度や細胞機能の制御が可能となる。 ・ 人工細胞外マトリックス層に血管内皮増殖因子を担持させる、あるいは血管内皮細胞層を内部に形成することで、血管網を有した三次元複合組織の構築が期待される。 本研究により、細胞の種類と人工細胞外マトリックス層を自在に組み合わせたテラーメード型の三次元複合組織の構築が可能となり、再生医療の新たな基盤技術となることが期待される。
革新的融合	5	高分解能生体分子プローブカンチレバーの創製による生体認識イメージング技術の開発	金沢大学	大学院 自然科学研究科	助手	荻野 千秋	核酸、タンパク質等の分子間相互作用解析による固定化分子の高精度分析のため、原子間力顕微鏡の触診デバイスであるカンチレバー先端へのカーボンナノチューブ(CNT)修飾、更に、CNT 先端への生体分子修飾を行い、新規な“分子認識能とイメージング機能”を備えたバイオセンシングシステム開発を行う。これにより、原子レベルでの分解能を有し、無機材料の表面微細構造解析ツールとして定評ある走査型プローブ顕微鏡技術をバイオ分野へ展開し、バイオチップ等の評価技術確立を目指す。
革新的融合	6	テラヘルツ波プレートリーダーシステムの開発と生体相互作用分析への応用	岡山大学	自然科学研究科 産業創成工学専攻	講師	紀和 利彦	生体は、様々な生体物質の相互作用により反応することで活動している。例えば、酵素反応、抗原-抗体、医薬-タンパク質などがあり、これらの様々な生体物質相互作用を詳細に分析することで、疾患の解明が進むと期待されるほか、次世代の創薬、テラーメード医療の発展が期待される。本研究では、提案者が近年開発した「テラヘルツ波化学物質発光計測法」を、生体物質の微量分析に適用した「テラヘルツ波プレートリーダー」の開発を行う。システムでは、生体物質に感応する有機膜を積層した半導体テラヘルツプレートの情報を、テラヘルツ波を用いて検出する。生体物質のリアルタイム、ラベルフリー検出、非破壊分析などのすぐれた特徴を持つ。
革新的融合	7	超音波スキャンニングによる電荷・スピン分布の非侵襲イメージング法の開発	東京大学	大学院 総合文化研究科	助手	生嶋 健司	超音波計測は医療診断や建築物構造検査などの非侵襲・非破壊測定として広く実用化されている。ところが、従来方法では質量密度分布や弾性率分布といった力学的性質を反映するのみであり、物質および生体内の量子・電磁気学的現象の測定は困難であった。そこで、本研究では超音波スキャンニングによる電荷分布・スピン分布のイメージング計測を開拓する。具体的な方法は、(1)質量疎密波によって電荷密度あるいは磁化の振動を発生させ、それによって誘起されるマイクロ波を検知する、(2)核磁気音響共鳴(NMAR)を通して固体中の元素分布あるいは微視的磁気情報(内部磁場、核磁気緩和時間)を獲得する。前者はイオン電解水・コロイド溶液評価、磁性体研究および脳機能計測などへの幅広い展開が期待でき、後者は元素分析・固体電子物性研究への応用が見込まれる。
革新的融合	8	ザゼンソウ型非線形ダイナミクスを利用した革新的制御デバイスの開発	岩手大学	岩手大学 21 世紀 COE プログラム	COE 研究員	伊藤 孝徳	我が国に自生する「ザゼンソウ」は、「非線形性」に基づいた巧みな温度制御システムにより一定の体温を保っている。本植物の制御システムは、環境変化に柔軟に対応できるという、「線形性」を特徴とする従来の制御には無い優れた特徴を持つ。このような非線形制御システムを用いた新しい制御技術の開発は、21 世紀の産業社会において重要な課題である。そこで本起案研究では、本植物の非線形ダイナミクスを数理・生物学的な手法により多面的に解析し、従来の制御技術を超える産業用制御デバイスの開発を目指す。

革新的融合	9	ナノトランスファー法による高容量キャパシタ内蔵型多層回路基板の開発	(独)産業技術総合研究所	先進製造プロセス研究部門 マイクロ実装研究グループ	主任研究員	一木 正聡	ユビキタスネットワーク社会においては、現状よりも一段と小型で多機能な電子機器の実現が必要であり、このためコンデンサや抵抗等の受動電子部品を回路基板に内蔵・集積化するための技術の開発が今後のキーテクノロジーとなることが予想される。そこで、本研究では耐熱性の基板上で結晶化した高い誘電率のナノレイヤキャパシタを、プリント基板上へ転写する手法をナノプリント技術を応用して開発することにより、高容量密度の多層回路基板を実現し、次世代の高密度実装技術の新しい技術基盤の形成を図る。
産業技術に関する社会科学	1	リアル・オプション理論と日本特許データを用いた技術開発価値及び知財価値評価に関する研究	関西学院大学	専門職大学院 経営戦略研究科	助教授	玉田 俊平 太	我が国の研究開発投資は世界最高水準であるが、それが必ずしも経済的価値につながっていないのではないかとされている。一方、技術や市場の不確実性が増大してきている。 最近の研究で、従来の割引現在価値(discounted cash flow)を用いた意思決定では、大きな成長機会が存在する事業や無形資産などに対しては有効性が低くなることが明らかとなってきている。 本研究の成果を国や企業の研究開発戦略策定に用いることにより、我が国の科学技術研究開発投資の効率性を一層高め、世界で勝ち抜く産業競争力の強化に資することが期待される。
産業技術に関する社会科学	2	非接触 IC カード “FeliCa”におけるビジネス・エコシステム形成・発展要因と企業戦略の分析	芝浦工業大学	大学院 工学マネジメント研究科	講師	辻本 将晴	“FeliCa”はソニーが開発した非接触 IC カード技術方式であり、多くの電子切符、電子マネーなどに採用されている。また、携帯電話向けに開発された“モバイル FeliCa”IC チップによってこれらの機能を統合したサービスが実現している。本研究では、FeliCa 技術の技術革新の過程で形成されていったビジネス・エコシステムの変遷に着目し、その形成・発展の要因分析とビジネス・エコシステム内の企業の戦略分析を行う。

平成 17 年第 2 回産業技術研究助成事業 採択研究テーマ一覧(受付番号順)

別紙 1

分野	番号	所属機関	研究代表者	研究テーマ	研究概要
ライフサイエンス	1	国立大学法人九州大学	宗 伸明	移動性・局在性生体分子のイメージング計測を可能とする先端的分子プローブの創製	分子プローブを用いた生体分子のイメージング計測は、生体分子の挙動に関する時空間的な情報を得ることが可能であり、その有用性から生命科学研究における新しい潮流を形成しつつある。しかし、既存の分子プローブは、生体内を大きく移動・拡散する、あるいは特定の生体内部位に局在する性質を有する生体分子の挙動を正確に捉える目的には適していない。そこで、本研究では生体分子のうち、上記の移動性・局在性を有するタンパク質及び活性酸素種に着目し、これらの正確なイメージング計測を可能とする先端的高次機能性分子プローブの創製を試みる。具体的には、光化学・分光学的手法、分子認識化学的手法を駆逐することで、光スイッチング機能を有する細胞内タンパク質計測用蛍光プローブ、細胞膜局在性を有する脂質過酸化計測用蛍光プローブ、生体部位指向性を有するラジカル性活性酸素種計測用スピンプローブ、の開発を目指す。
ライフサイエンス	2	国立大学法人北海道大学	小椋 賢治	核磁気共鳴によるタンパク質相互作用測定のためのオンフロー連続測定装置の開発	生体分子、特にタンパク質による異種分子の認識および結合のメカニズムは、生体内での細胞および器官の機能発現・維持に極めて重要な働きを担っている。本研究テーマは、核磁気共鳴(NMR)分光計を用いたタンパク質-異種分子間相互作用測定装置を開発することである。本装置の原理は、タンパク質分子を固定化した微小セルを NMR 装置内部にセットし、分析対象化合物溶液を NMR 装置外部から測定セルに直接インジェクトすることにより、タンパク質試料のロスが無く、かつ、測定デッドタイムのない連続測定可能なシステムである。本装置は、医薬品開発用のツールとしてだけでなく、タンパク質分子の物性研究など幅広い応用が見込まれる。
ライフサイエンス	3	国立大学法人東北大学	神崎 展	高度発達型培養筋細胞の簡易作製技術開発とその 2 型糖尿病治療薬のスクリーニング	収縮伸展するという筋の特異性からこれまでの筋研究は主に動物実験に依存してきた。現在、筋細胞の特性を維持できる培養系は乏しく、既存の培養条件で得られる筋細胞は収縮活動能

				システムへの応用	力が全く未熟であり、そのため代謝能も貧弱で、インスリン反応性や代謝能の研究には全く不適である。本研究開発では、培養系において筋細胞に周期的な電気パルス刺激による収縮活動を負荷して、培養筋細胞の収縮能力の発達を促し、生体の筋組織に近似な高度発達型培養筋細胞を作製できるシステムを構築する。そして、インスリン反応性 GLUT4 トランスポーターを評価系とした、2 型糖尿病治療薬のスクリーニングシステムの開発を行う。
ライフサイエンス	4	国立大学法人鳥取大学	井上 敏昭	ラクダ型一本鎖抗体産生トランスクロモソミックマウス作出と抗体医薬開発への応用	ラクダの H 鎖(重鎖)のみで構成される一本鎖抗体は、通常の二本鎖抗体が認識不可能な部位へはまり込むように結合する。そのため 1) 阻害抗体が得やすい、2) アゴニスト、アンタゴニストとなりやすい、3) 水溶性が高く安定である、など通常の抗体にない利点を持ち、従来の抗体医薬を補完する新たな素材である。本研究では我々の開発した染色体改変技術を用い、数 Mb に及ぶラクダ抗体遺伝子座を搭載した人工染色体を構築し、これを保持するトランスクロモソミックマウスを開発する。さらにこの資材を元にラクダ一本鎖モノクローナル抗体産生系、ヒト型キメラ抗体化・透過性ペプチド化の系を開発し、我が国での新たな抗体医薬開発事業育成に向けた礎とする。
ライフサイエンス	5	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所	小澤 岳昌	低侵襲的生体分子イメージングに向けた生物発光プローブの開発	生きた動物個体内で機能する生体分子の低侵襲的分子イメージングは、基礎生命科学研究や創薬における次世代技術として期待されている。本研究では、タンパク質の組み継ぎ反応“プロテインプライシング”を用いて、生きたマウス個体内における(1)ペプチド切断酵素 Caspase の活性化、(2)タンパク質のリン酸化、(3)RNA の発現、を低侵襲的に検出する新規発光プローブ分子を開発する。さらに発光プローブを細胞内に発現するトランスジェニックマウスを作製し、マウス個体内における生体分子の活性あるいはその発現を、時空間解析するシステムを構築する。研究成果は基礎生命科学研究のみならず、バイオ産業や創薬の開発において革新的なツールとなることが期待できる。

ライフサイエンス	6	国立大学法人東京工業大学	木賀 大介	安定性が上昇した高機能蛋白質、および、部位特異的に修飾・固定化が可能な高機能蛋白質を低コストに大量生産する手法の開発	蛋白質を産業分野でより幅広く活用するために望まれている技術として、大量生産においても適用可能な、蛋白質に新たな官能基を部位特異的に導入する修飾技術、担体・基板に固定化する技術、抗酸化能を付与する技術が挙げられる。本研究では、被修飾部位を1つだけ持つために部位特異的な修飾・固定化が容易である高機能蛋白質や、酸化されてしまうアミノ酸を用いない高機能蛋白質を創出するプロセスを開発する。このプロセスは、特殊な遺伝暗号表を用いた進化分子工学キットの使用により可能となる。創出された蛋白質は、細菌や真核生物の培養による通常の蛋白質合成系でも生産可能で、かつ、汎用されている試薬によって部位特異的に修飾・固定化されるため、大量生産においても安価に製造することが可能となる。
ライフサイエンス	7	国立大学法人東京大学	村上 裕	人工 RNA 触媒を用いた革新的な創薬技術の開発	本提案では、人工 RNA 触媒を用いたアシル tRNA 合成技術の応用として2つのテーマを柱とし、創薬に向けた新技術の開発を行う。第1に小麦胚芽無細胞翻訳系を用いて、蛋白質の部位特異的同位体標識の技術を確立する。本技術の完成により、NMRによる蛋白質の「見たいところだけを見る」技術が実現し薬剤の開発に貢献できる考えられる。第2に再構成した無細胞翻訳系を用いて、極めて多様性の高い薬剤のリード化合物ライブラリー(非天然型環状ペプチド)を創成する。本方法ではコドン表の組換えにより非天然アミノ酸を DNA にコードするため、極めて多様性の高い人工的な薬剤のリード化合物ライブラリーが創成できる。これは薬剤開発のスピードを飛躍的に向上する革新的な技術となると考えられる。
ライフサイエンス	8	国立大学法人岡山大学	大槻 高史	RNA の新規細胞内導入法の開発と応用	本研究では、膜透過性のキャリアペプチドを繋いだ RNA 結合蛋白質と、その蛋白質の認識 RNA 配列に繋がった RNA(導入したい RNA)を組み合わせてハイブリッド RNA として細胞内に導入する方法を開発する。この方法では、蛋白質と RNA という生体分子のみを組み合わせたハイブリッド分子を用いるため、リボソームや合成高分子キャリアを用いた RNA 導入法と比べ

					て細胞毒性が非常に低いと思われる。ここでは RNA interference のメカニズムを利用した創薬のための基礎研究として、short hairpin RNA の細胞内導入を主に検討する。また、同様な方法による tRNA や mRNA などの導入についても検討する。
ライフサイエンス	9	国立大学法人東京大学	河原 正浩	キメラ受容体を用いた動物細胞での抗体選択法とその応用	抗体はセローム解析、臨床診断での利用やバイオ医薬品として注目されている。特に動物細胞において機能する抗体が求められているが、既往の選択方法では微生物や酵母を用いた系が多く、動物細胞において機能性抗体を迅速かつ直接に選択する方法は確立されていない。そこで本研究では抗原存在下でのみ増殖シグナル伝達が生じる抗体-受容体キメラを動物細胞で発現させ、抗体ライブラリーの中から高い結合能を持つ抗体を増殖活性を指標として迅速且つ簡便に選択する新手法を開発する。この手法が開発できれば、細胞内の様々な分子機構の解明や抗体医薬作製技術として役立つだけでなく、細胞医療への応用も可能であり、大きな産業促進効果が見込まれる。
ライフサイエンス	10	国立大学法人東京大学	前田 和哉	代謝酵素・トランスポーターマルチ発現細胞を用いた創薬を支援する薬物動態スクリーニングシステムの確立	薬物の体内動態を理解・制御することは、薬効・副作用の最適化のために必須である。各組織には、複数の代謝酵素・トランスポーターが発現しており、1つの薬物が複数の分子により輸送・変換され排出されていると考えられる。これまで複数の機能の異なる分子のヒト臓器における相対的な重要性を簡便に評価する実験系はない。本提案では、各臓器において重要な代謝酵素・トランスポーター群を極性細胞に生体内局在を維持した状態で発現させたマルチ発現系のパネルを作成することで、各臓器における各分子の協調的な機能を簡便に迅速にかつ定量的に評価可能な系を構築するとともに、薬物速度論モデルを構築して、実験の結果からヒト in vivo における体内動態の定量的な予測へと結びつけるものである。
ライフサイエンス	11	国立大学法人岡山大学	金山 直樹	培養細胞の変異能力を利用した革新的抗体作製システムの確立と抗体医薬創製	遺伝子の高頻度変異と変異体の厳密な選択によって高親和性抗体を生み出す免疫系の優れた機能を、培養 B 細胞株を用いて再構築し、動物への免疫や細胞融合ならびに遺伝子組換

					えなどの煩雑な操作を必要としない効率的なモノクローナル抗体の探索・作製システムを構築する。抗体ライブラリー作成に十分な抗体遺伝子変異能力を有するニワトリ B 細胞株 DT40 に、抗体作製システムの構築に必要な、変異機能の ON/OFF デバイスおよび目的クローンのみの生存による厳密な選択デバイスを組み込む。in vitro 培養による効率的な抗体作製システムの実現により、従来法では取得が困難であった医薬、診断薬に有用な抗体の創製を可能にする。
ライフサイエンス	12	国立大学法人北海道大学	金子 純一	医療診断用途への応用を目指した GPS 高性能シンチレータの大型単結晶合成	本研究においては高性能 SPECT 装置、PET-MRI フュージョン診断装置等の革新的核医学診断装置実用化のために必須である高発光量、高密度、高速シンチレータである Gd <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (ガドリニウムパイロシリケート:GPS) シンチレータの合成条件最適化と大型単結晶の合成を目指す。本研究の範囲では Gd <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> に対する Ce ドープ量を変化させ、単結晶化が可能な範囲を明らかにしたうえで特許化を行う。さらにこの作業によって作成した Gd-Si-Ce-O 系の相図にもとづき、単純 CZ 法もしくは二重増埧 CZ 法の選択を行い、商業化に必要な φ3 インチ以上の大型単結晶の合成と特性評価を企業との連携に基づき行う。
ライフサイエンス	13	国立大学法人大阪大学	近江 雅人	高速高分解能光トモグラフィによる外分泌腺の動態機能解析装置の開発	新たな医療診断の開発にとって生体諸機能の解明は不可欠である。とくに汗腺などの外分泌腺は体温の調節や老廃物の排出、体液の濃度や pH を一定に保つ上で極めて重要な役割を果たす。しかしながら、これまで外分泌腺の生体の動態機能を解明する計測手段は全く見あたらない。本研究では、実時間で断層イメージを取得できる高速高分解能光コヒーレンストモグラフィ(OCT)を実現し、これを用いて生体表皮下組織をコマ取りし、これをもとに外分泌腺の動態機能や神経伝達の様子をマイクロオーダーの高い空間分解能で解析する。本研究により解明できる生体機能ダイナミクスは皮膚病や消化器系疾患の診断に有用な知見を与え、その波及効果は大きい。
ライフ	14	長浜バイオ大	長谷川 慎	食中毒や消化器系疾	一分子計測法をコア技術として、汎用性の高い

サイエンス		学		患の原因となる細菌毒素の1分子検出による診断技術の開発	臨床検査機器を開発する。蛍光相関分光法の検出原理に基づいて、[1]ヘリコバクター・ピロリの産生毒素を検出して、胃潰瘍・胃癌のリスクを診断、[2]腸管感染菌の産生する食中毒原因毒素を検出する検査法を確立し、実用化を図る。蛍光相関分光法の原理に基づいたコンパクトな1分子測定装置の試作機を利用することにより、高感度、迅速、簡便な上記の検査方法を確立し、この技術をコアとして、実用的な新しい臨床用検査機器の開発を行う。
ライフサイエンス	15	埼玉工業大学	和田 正義	既存環境を走破する高度な移動性を有する全方向移動車椅子の開発	既存の設備、環境を改修しなくとも現状の環境レベルを走破可能な移動性能を有する車椅子の移動システムを開発する。研究代表者の発明である、『全方向移動車両とその制御方法(特許 3560403)』の技術を基盤として、従来の車椅子にはない走破性、操縦性を実現する電動車椅子を開発する。 主な目標は以下の3点である。 1) 既存のエスカレータを利用した昇降を可能にする。 2) 既存の駅プラットフォームと電車車両間を特別な器具を用いず移動する。 3) 椅子を押し引きして操作する力操作システムを開発する。 具体的には、全方向制御および転倒防止制御を4輪駆動の車輪機構に応用する。さらに、椅子に力を加えることで操作が可能な力操作システムを開発、適用することで状況に応じてジョイスティックを使わない移動を可能にする。特にエスカレータ利用時の手すりを利用した安全な進入と退出などをはじめ、介助者による手押走行や操作者本人の手足による直接操縦などを実現する。
ライフサイエンス	16	早稲田大学	青井 議輝	難培養性である環境微生物の新規な単離培養技術の開発と取得・解明・利用戦略の提案	現状技術では環境中の99%以上の微生物(細菌・古細菌など)は単離培養が不可能だが、わずか1%以下の微生物から得られてきた恩恵の大きさを考慮すると、もしこの99%にアクセスする技術があれば産業や学問の発展に大きく寄与することは確実である。本研究では実用化を視野に入れた新規単離培養手法の開発、新しいコンセプトに基づいた環境微生物の解

					明・利用戦略の確立、従来法では単離培養不可能な未利用な有用微生物の獲得・解明・利用を目標としている。具体的には 1) 微生物間相互作用を実現することが可能な中空系膜隔離単離培養法の開発、2) 物理化学的な分離手法の開発、3) 従来法では単離培養不可能な有用微生物の単離・培養と生理学的性質の解明、さらに 4) 培養化に関わるメカニズムの解明を目的とする。
ライフサイエンス	17	国立大学法人東京大学	鮎 信学	マルチプラスミド法を用いた次世代微生物利用技術による化合物ライブラリーの構築	本研究課題は、コンビナトリアル生合成法による非天然型ポリケタイドライブラリーの構築を目的としている。フラボノイドに代表されるポリケタイド化合物は、その多くが抗酸化作用を持つことから、種々の疾病予防効果が期待されている。タイプ III ポリケタイド合成酵素、修飾酵素群からなるフラボノイド生合成の各酵素を、マルチプラスミド法を用い微生物で共発現し、非天然型ポリケタイドの生産系を構築する。さらに、反応特異性の異なる酵素群の種々の組み合わせにより、無限の非天然型ポリケタイドのライブラリーの構築を目指す。安定供給がネックとなり、開発が断念されていたシード化合物に、微生物を用いたグリーンケミストリーにより光を当て、人々の健康増進に貢献するばかりでなく、次世代微生物利用技術の新局面を拓く。
情報通信	1	国立大学法人東京大学	小竹 元基	安全な歩行空間確保のための HMI 技術による作業支援と移動支援システムの高度化	高齢者・障害者の社会参加を促進させるには、速度 6km/h 移動体の移動空間の確保と移動支援による歩行モビリティの向上が重要である。そこで、本研究では、同一の ITS 技術とユーザビリティ向上を目指したヒューマン・マシンインターフェースの高度化をはかることにより、移動空間の確保と移動支援を行う。移動空間の確保として、降雪地域を対象とし、歩道空間を確保するために、熟練作業を有する歩道除雪に注目する。その作業で、高度な技量を部分的に支援し、作業者に応じて、作業効率を下げない支援システムの構築を行う。また、その歩道を年中利用する移動困難者支援システムとして、高齢者・障害者の情報受容性を考慮した歩行モビリティの向上をはかる。その結果、高

					<p>齢者・障害者が社会参加可能なモビリティ向上、QOL(Quality Of Life)改善を実施する歩行者支援システムの普及を目指す。</p>
情報通信	2	国立大学法人北見工业大学	武山 真弓	Si-ULSIにおける次々世代 45~32nm ノードに適用可能な高信頼 Cu 配線系におけるナノ界面形成技術の構築	<p>e-Japan 構想に代表される IT 社会実現のカギとなる Si-ULSI の高性能化は、デバイスの微細化に見合った配線技術の確立なしには実現できない。しかし、微細化 Cu 配線に対応した極薄拡散バリア(次世代 45nm ノードで 5nm、次々世代 32nm ノードで 3nm)の材料及び成膜技術の開発は、国際半導体技術ロードマップにおいても解決の方向が明確に定まっていない。申請代表者は、先の NEDO プロジェクトで 5nm 程度でも十分にバリア性の優れた材料を開発できた。本研究では、この成果を踏まえてさらに、45~32nm 世代の高性能 Cu 配線 LSI を構築するための極薄バリア形成技術及び数ナノオーダー以下の界面形成技術の指針を確立する。さらに、その成果により、次世代以降の Si-ULSI のさらなる集積化・高性能化を実現する材料科学に基づく基盤を整備すると共に、現状の半導体技術の配線微細化が直面している困難に対するブレーク・スルーを目指す。</p>
情報通信	3	国立大学法人広島大学	江崎 達也	ナノスケールシリコンデバイスにおける過渡応答シミュレーション技術の開発と回路設計モデルの構築	<p>本研究では、ナノスケールシリコンデバイスにおける過渡応答シミュレーション技術を開発する。ナノスケールのデバイスにおいては、電子の波動性や弾道輸送などの量子力学的な効果が顕著になることから、量子輸送理論に基づくシミュレータの開発が進められている。しかし、これまでの量子輸送シミュレータは定常状態の解析に特化しており、デバイスの高周波特性や雑音特性などの、集積回路の設計に必須の過渡特性を予測することができなかった。ナノデバイスの過渡解析においては、Dyakonov-Shur プラズマ不安定性のように電子間の相互作用が非常に重要な役割を演じると予想されることから、本研究では、弾道輸送現象・電子間相互作用を考慮した量子論に基づくナノデバイス過渡応答シミュレータを開発する。そして、開発したシミュレータを用いることにより、シリコンを用いた新しいナノデバイス構造の提案を行うと同時に、ナノデバイスの集積化に必要不可</p>

					欠であるナノ回路シミュレーションモデルを構築する。
情報通信	4	秋田県産業技術総合研究センター	伊勢 和幸	強磁界・高分解能垂直磁気記録用プレーナー型記録ヘッドの検討	磁気記録において一層の高密度化を推進するには、記録ヘッドにおいて狭トラック時に強い磁界が得られ、更にその磁界の広がりを押さえなければならないが、現状の磁気ヘッドの構造ではその両立が極めて困難であり、飛躍的な記録密度の向上は望めない。提案者は狭トラック時でも強い磁界が得られるように複合磁極面とゼロ・スロートハイトの構造と、さらに磁界低下を伴わない磁界急峻化のためのシールド構造とをマッチングさせ、プレーナー型ヘッドで実現する構造を提案した。この磁気ヘッドは MEMS 技術を応用して作成が可能であり、今後の超高密度記録に向けた新たな磁気記録ヘッドの作製法を提案するものである。
情報通信	5	国立大学法人東京大学	青木 輝勝	再生像浮遊型立体映像創生・配信・表示システムに関する研究	2003 年以降、大手メーカーが相次いで民生向け立体映像ディスプレイの販売を開始し、これまで展示会場等でのみ可能であった立体映像表示を家庭でも行えるようになりつつある。その反面、立体映像はこれまでステレオ画像型が中心であったため、立体表現の限界や眼球疲労等の面から普及は困難であると指摘する声も少なくない。さらに、立体映像コンテンツの制作は既存の平面映像制作と比較して非常に困難であることも普及の障壁となっている。本研究では、このような背景のもと、近年注目を集めている再生像浮遊型を対象として上述の課題を解決することを目的に、(1)高画質デジタル再生像浮遊型ディスプレイの開発、(2)本ディスプレイに最適な立体映像コンテンツ創生支援技術、について研究開発する。
情報通信	6	国立大学法人熊本大学	胡 振程	実写映像誘導による次世代カーナビゲーションシステムの開発に関する研究	これまでのカーナビゲーションシステムは主に抽象的な 2 次元地図または 3 次元 CG 化した景観を用いているため、表示された案内情報はドライバーがフロントガラス越しに見えている景観との対応関係が分かりにくいという不都合がある。本研究では、リアルタイムに撮影された車両前方の道路実写映像を用いて、音声と連動してドライバーを直接に誘導するという次世代カーナビゲーションシステムを開発する。

					<p>具体的には、移動する車載カメラ座標系とデジタル地図座標系の位置合せによって、車載カメラの3次元姿勢を推定すると共に、音声誘導と連動してナビゲート情報を実写映像における適切な位置に投影した表示を行うことによって、利用者に直観的に分かり易いナビゲート情報を提供するシステムを研究開発する。</p>
情報通信	7	独立行政法人情報通信研究機構	梅野 健	ICA 通信用チップの研究開発	<p>第4世代移動体通信方式で要求される100Mbps以上の高速移動体通信を実現する独立成分分析(ICA)による通信チップを開発する。開発するICA通信チップは、基本的には、通信方式とは独立であり、高速高精度信号分離方式を開発することにより、どんな通信方式にも適用可能である。ただし、独立成分分析方式と通信方式との組み合わせによって、独立成分方式を用いるメリットの大きさが異なる。従って、信号分離方式そのもの以外に、信号分離方式と各種通信方式との組み合わせによる通信品質の評価、更に、信号分離方式はLSIチップ化できなければ、携帯端末に載らないので、信号分離方式のLSIチップ化の開発という全部で2つの開発が必要である。</p> <p>[1] 多チャンネル信号伝送による通信に適した独立成分分析(ICA)方式の開発 [2] 通信用独立成分分析方式(ICA)のLSIチップ化</p>
情報通信	8	国立大学法人東京大学	清水 大雅	非相反機能を集積した半導体高度光集積回路の開発	<p>通信用の半導体レーザは外部からの反射戻り光に弱く、光アイソレータが必須であるが、従来の光アイソレータは磁性体がもたらす光の偏波面の回転を利用するもので、材料・素子構造上の決定的な違いのために、半導体レーザとのモノリシック集積化は非常に困難とされてきた。本研究開発では、本研究者が世界に先駆けて実証に成功した非相反損失変化に基づく半導体導波路光アイソレータを、単一モード半導体レーザや、全光スイッチ・波長変換素子などの通信用光素子にモノリシックに集積し、安価で、小サイズの光送信モジュールや、光素子が継続接続された高機能光集積回路の実現を目指す。半導体導波路光アイソレータがモノリシックに集積された半導体レーザや、高機能光集積</p>

					回路において、素子特性の改善を目指す。
環境	1	国立大学法人東京工業大学	末包 哲也	CO2 地下貯留実用化のための岩石内流動・溶解・拡散現象の解明	我が国の二酸化炭素排出量の削減を目指し、地下に隔離された CO2 の長期挙動予測を可能にすることを目的として岩石内の CO2 の流動・溶解・拡散現象の解明を行う。地下に貯留した CO2 が長期的にどのように振る舞うか未解明であることが、国内での CO2 地下貯留技術の実用化を妨げる主因となっている。岩石内圧入された CO2 は超臨界状態となり水と二相流を形成し、徐々に水へと溶解・拡散して安定化すると考えられている。本申請では基礎に立ち戻り、岩石内の CO2 の流動・溶解・拡散現象を解明することにより、地下に貯留された CO2 のトラップ機構を明らかにするとともに、長期的な CO2 挙動を予測可能とし、温暖化防止技術として産業界への普及を促進させる。
環境	2	独立行政法人産業技術総合研究所	水門 潤治	低環境負荷、高洗浄性能、安全性を兼ね備えた工業洗浄剤の開発研究	CFC-113 は、高乾燥性、低毒性、不燃性など工業洗浄剤として優れた特長を有することから広く利用されてきたが、オゾン層破壊効果が大きいことから既に全廃された。このため、水系、炭化水素系、塩素系洗浄剤などへの代替が進められたが、省エネルギー性、安全性等に問題が残されている。本提案者は、これまでに洗浄剤として検討されたことのない含フッ素環状化合物の中に、CFC-113 の環境負荷が大きいという欠点を克服し、効率的合成が可能な化合物を見出している。このことから含フッ素環状化合物は環境影響、安全性、洗浄性能、省エネルギー性の全ての特性に優れた洗浄剤になり得る可能性が高い。本研究開発では、種々の含フッ素環状化合物の合成と特性評価を行い、工業化を目指した製造プロセスの効率化、洗浄性能などの実用性評価を行う。
環境	3	国立大学法人九州大学	鳶越 恒	環境汚染物質の高効率分解を目指したハイブリッド型触媒の開発	自然界に蓄積し、生体および自然環境に負荷を与える有機塩素化合物の無害化技術の開発を目指し、天然の脱塩素化酵素であるビタミン B12 の活性中心を範とした高性能錯体触媒を開発する。本錯体を酸化チタンなどの無機材料及びアルブミンなどの生体材料とハイブリッドさせることで、高い反応性と安定性を達成する。さらに光増感機能を付与することで、安価で豊

					富な光エネルギーを利用した脱塩素化システムを構築し、クリーンで省エネルギーな高性能ハイブリッド型触媒を開発する。
環境	4	独立行政法人国立高等専門学校機構宮城工業高等専門学校	佐藤 友章	単結晶酸化亜鉛ナノ結晶による高効率可視反応型光触媒機能と空気清浄化技術への展開	従来の光触媒が実現できなかったナノ単結晶の集合体であるマイクロサイズ酸化亜鉛(ZnO)微細結晶体の可視反応型機能を利用し、光触媒のバルクとしての空気浄化能力を最大限に引き出す結晶成長法(システムを含む)、最適条件、触媒担持法等を開発する。具体的には、[1]ナノ単結晶集合体を再現性良く作成し、それをマイクロサイズの微細結晶体に制御性良く再構築する技術開発、[2]微細結晶体を空気清浄化フィルターとしてマウントする実装化技術開発、[3]可視光照射下において揮発性有機化合物(VOC)、NOx等の分解挙動を定量化する評価システム開発を行う。これらの要素開発を基に、次の実用化ステップで要求される各種実験パラメータ設定を可能とする。
環境	5	国立大学法人東京工業大学	福居 俊昭	バイオマスを原料とするバイオポリエステル微生物生産の効率化と高度制御	循環型社会を実現するために必要な技術の一つとして、自然界の炭素循環に組み込まれうる生分解性プラスチックの開発と実用化が挙げられる。微生物が貯蔵物質として合成するポリヒドロキシアルカン酸(PHA)は生分解性かつ熱可塑性のバイオポリエステルであり、循環型材料としての応用が期待されている。しかしその実用化のためには、実際の用途に耐えうる高物性なPHAを低コストで生産しなければならない。本研究では微生物の代謝改変、酵素改変、およびこれらの複合的改変によって、組成や分子量が高度に制御されたPHAを糖質・植物油といったバイオマスを原料として生産する微生物株を育種し、それをを用いた効率的生産法の確立を目指す。
環境	6	国立大学法人東京海洋大学	榎 牧子	海藻残渣の浚渫用凝集・団粒化剤への応用に関する研究	建設工事で発生する浚渫土は、汚濁防止などの目的で通常は合成高分子系凝集・沈殿剤を用いて埋め戻されるか、セメントで団粒・固化して廃棄される。しかし、これらの手段では環境に与える悪影響が懸念されるため、安価で環境調和型の凝集資材の開発が求められている。本研究では、1)毎年大量に発生し、その処分が苦慮されている昆布、ワカメ等、褐藻類の

					海藻残渣から、低コストの海藻ペーストを調製し、2)これを余水の凝集沈殿剤や底泥の団粒化剤として活用する技術の開発を行う。
環境	7	東京理科大学	二瓶 泰雄	河川流量・土砂輸送量に関する高規格自動モニタリングシステムの開発	流域圏における水・物質循環を取り扱う上で根幹となる河川流量・土砂輸送量の評価は必須であるが、現在まで精度の良い自動モニタリングシステムは確立されていない。本研究では、流速・土砂濃度の横断分布という「線」データを計測可能な H-ADCP の観測技術と、力学条件を満たした形で「線」データを横断面全体の「面」データへ変換できる数値計算技術を融合した河川流量・土砂輸送量の高規格自動モニタリングシステムを開発する。本システムは、[1]H-ADCP による横断面内の流速・土砂濃度計測、[2]メールを利用した観測結果のリアルタイム自動送信、[3]流体力学条件を満足した形で観測結果から流量や土砂輸送量を算出するための数値シミュレーション、という3つのサブシステムから構成される。
環境	8	公立大学法人大阪府立大学	川西 優喜	ヒト核内受容体遺伝子を導入したバイオアッセイ用酵母ライブラリーの樹立と人体影響微量環境汚染物質スクリーニング	今日の環境汚染は多種類・低濃度の人工化学物質が原因であり、ヒトを始め生物は様々な“目立たない”悪影響を受けている。細胞には化学物質に対する受容体が多種類存在する。人工化学物質を含む外来異物は、細胞の核内受容体に結合し、その受容体が特定の遺伝子を発現させることによって生体影響の初期過程を進行させることが多い。本研究ではヒトの各種核内受容体とその核運搬タンパク遺伝子、各々の受容体応答配列をもつレポータープラスミドを酵母に導入、各種受容体に対する被験物質の結合能を測定するバイオアッセイ系を樹立する。各種受容体の酵母ライブラリーを構築し、迅速簡便高感度アッセイ法を確立、キット化を目指す。これを用いて環境試料をスクリーニング、“目立たない”潜在的新規人体影響物質の単離を試みる。
環境	9	独立行政法人産業技術総合研究所	山下 信義	先端電子機器に含まれる有害化学物質の溶出試験法開発と国際標準化	電子計算機・半導体・液晶等、高度テクノロジー電子工業製品の製造過程で膨大な量が使用されており、その一部は製品自体に残留することが確認されている RoHS 指令対象物質である特定臭素系難燃剤、及び将来的に対象と

					なる可能性の高い難分解性フッ素化合物について信頼性の高い製品溶出試験法を開発する。平行して簡便迅速スクリーニング法として工業製品中の総ハロゲン(フッ素、臭素、塩素)高感度分析が数時間で実現可能なスクリーニング法を開発し、装置として製品化する。また、分析値の信頼性確保のために必須である溶出試験用標準試料についても国内認証物質供給機関と連携し、技術開発を行う。さらに、ISO 国際標準における活動実績をもとに、本研究で開発する試験法の国際標準化及び JIS 化も試みる。これにより EU 主導の RoHS 指令に対する日本の発言力を高め、先端電子機器や工業製品の国際的安全性基準を日本の技術ベースで確立することが期待される。
環境	10	独立行政法人産業技術総合研究所	佐藤 浩昭	マイクロ抽出分離/表面ソフトイオン化質量分析法による潜在的有害性高分子量化合物の解析技術	低分子量有害性化合物の前駆体となり得る、ポリマー材料中に含有される添加剤などの高分子量化合物の迅速・簡便・高感度分析を実現する新しい計測システムを開発する。試料を塗布した基板表面にレーザー光を照射するだけで高分子量化合物を分解せずにイオン化できる、提案者らの発明による表面ソフトイオン化質量分析法の高性能化と実用化を図る。微量試料から添加剤成分を抽出・分離する前処理装置を開発し、高い感度をもつ質量分析装置と結合する。本測定システムの開発により、高分子量化合物由来の有害成分の動態評価や環境中の有害物質の起源解析などに関する知見を容易に得ることが可能となり、環境リスク評価、環境適合型製造工程の開発、リサイクル技術の発展などに資する、環境管理技術への多大な貢献が期待できる。
環境	11	国立大学法人金沢大学	鳥羽 陽	バイオマーカーを用いる燃焼排ガスの人体曝露診断法の開発	大気汚染や室内空気汚染の主要因となっている、ディーゼル排ガス、タバコ煙、石炭や木材燃焼煙のヒトへの曝露量を評価できる生物学的指標(バイオマーカー)の開発を目指す。具体的には、各燃焼排ガスに曝露することによって人体に吸収され、体液中に存在、あるいは排泄される各燃焼に特異的な有機物質やその代謝物を見出し、それらの実用的な分析法を開発する。これらをバイオマーカーとして様々な

					被験者集団を調査し、個人曝露量、曝露の起源、疾病との関連を評価する。最終的には、複数のバイオマーカーのデータを基に個人の曝露状況をチャートにまとめて人体曝露診断を可能にする。また同時にマイクロチップ分析を利用した小型測定キットを開発し、作業現場や職場等のオンサイトでの曝露量診断を実現する。
環境	12	国立大学法人宇都宮大学	前田 勇	小規模利水地点における分散型水質管理を目的とした重金属検出用微生物センサーの開発	光合成細菌や乳酸菌等の安全な一般細菌宿主内にてカロテノイド色素の生合成経路を改変あるいは再構築する。これらの宿主内にて特定のカロテノイド変換酵素遺伝子の発現を、ある種の細菌が有する砒素や鉛、カドミウム等の重金属応答性のスイッチに連動させる。これらの過程を経て育種された菌株を生きたまま加工処理することで、重金属を検知するとカロテノイド変換酵素が活性化し色が変化する微生物センサーを開発する。本センサーを地域住民や農業従事者等が利用することにより、分析機器や発色試薬を用いずとも井戸水や農業用水等の重金属汚染をカロテノイドの色変化により視覚的に判別することが可能となる。したがって、本研究成果は集中管理のできない分散利水地点が重金属で汚染されることに起因する健康被害の抑制に結び付く。
ナノテクノロジー・材料	1	国立大学法人大阪大学	寺尾 潤	非ホスフィン系触媒を用いる環境調和型炭素-炭素結合生成反応	本研究では、ブタジエン等の $\pi$ 炭素配位子を有する遷移金属錯体の特異な反応挙動を利用する環境調和型炭素-炭素結合生成反応の開発を行うと共に、本手法の汎用性の拡大および実用化に向けた検討を行う。この配位子は炭素-炭素 $\pi$ 結合の電子を金属に供与すると共に、逆供与により金属から $\pi^*$ 軌道に電子を受け入れることが可能であり、従来型の電子を供与するのみのホスフィン配位子に比べて電子的柔軟性を有している。このことから、従来系より幅広い基質に適応可能かつ高効率な触媒反応系の開発が期待できる。また、非ホスフィン系の触媒系は廉価であるばかりでなく、大規模スケールの合成に適した環境負荷の少ない反応としても期待できる。
ナノテクノロジー	2	国立大学法人九州大学	土山 聡宏	医療用マイクロワイヤー・プレートへの生体用	医科・歯科分野において、治療や検査に用いる器具の小型化(ダウンサイジング)を図り低侵

ジー・材料				ナノメタルの応用とその生産技術開発	襲医療の開発を推進するには、その構成部品である金属材料の微小化が必要不可欠である。しかしながら、金属材料の力学特性は、そのサイズがマイクロオーダーまで微小化されると著しく劣化することが問題となる。本研究では、製品サイズを極微小化しても優れた特性が維持される新しい生体用金属材料の開発と、その安価な製造プロセスの確立を目標として、ナノ組織制御されたニッケルフリーオーステナイト系ステンレス鋼(生体用ナノメタル)製マイクロワイヤー・プレートの連続生産ラインの開発を行う。さらに、得られる製品の生体材料としての特性を調査し、医療用器具への実用化に向けた検討を行う。
ナノテクノロジー・材料	3	国立大学法人名古屋大学	太田 裕道	局在化した二次元電子ガスを有する誘電体人工超格子の作製と熱電変換材料への応用	深刻な地球規模の問題である地球温暖化を抑制するため、エネルギー有効利用が強く求められている。熱電変換は、半導体の Seebeck 効果を利用して熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換する発電技術であり、自動車や工場から発生し未利用のまま排出されている小規模・分散型排熱の有効利用を可能とする。こうした排熱を利用した高効率発電を実現するためには、1000K 程度の高温において安定で、かつ熱電変換性能指数 $ZT$ が少なくとも 1 を超える酸化物熱電変換材料が必要不可欠である。本研究では、二次元電子ガスの量子 Seebeck 効果に着目し、キャリア電子を極薄(厚さ 1nm 程度)領域に局在化させた誘電体酸化物人工超格子を作製し、1000K において $ZT > 2$ の熱電変換材料の開発を行う。
ナノテクノロジー・材料	4	独立行政法人産業技術総合研究所	澤 彰仁	遷移金属酸化物接合の電界誘起抵抗変化効果の機構解明と不揮発メモリ素子の開発	遷移金属酸化物接合にパルス電圧を印加すると、異なる抵抗値間を可逆的に変化する電界誘起抵抗変化(CER)効果が発見され、この効果を利用した Resistance RAM (RRAM) が次世代の不揮発メモリとして注目されている。しかし、その動作機構は未だ解明されておらず、素子開発を進める上でもその機構解明が急務となっている。本研究では実用レベルのメモリ特性の実現を目標に、動作機構に関して申請者らが提案してきた強相関ショットキー界面モデルにもとづいて材料横断的な研究を展開し、メ

					<p>モリ素子に好適な遷移金属酸化物及び金属電極材料の開発を行う。また、材料横断的な研究を通して系統的に遷移金属酸化物界面の電子状態を理解し、GER 効果の機構解明を目指す。</p>
ナノテクノロジー・材料	5	国立大学法人東京大学	岡部 徹	<p>プリフォーム還元法による電子材料用ニオブおよびタンタル粉末の新製造法</p>	<p>高性能・小型電子機器にはタンタルコンデンサなどの高性能電荷デバイスが不可欠であるが、最近では、稀少で高価な金属であるタンタル(Ta)の代わりに、ニオブ(Nb)やその化合物をコンデンサの素材として用いる新しいタイプのコンデンサの開発が進んでいる。現在の重要課題は、高純度で微細な電子材料用のニオブ粉末を効率良く製造する新しいプロセスを開発することである。本研究では申請者が独自に考案・開発したプリフォーム還元法を用い、酸化物原料成形体をマグネシウム蒸気で還元し、直接、高純度の Nb 粉末を製造する新プロセスの確立を目指す。本手法は、酸化物を原料とするため、現行の Ta 粉末の製造プロセスのようにフッ素を含む廃液を排出しないため環境調和型の新プロセスとしても有用である。</p>
ナノテクノロジー・材料	6	国立大学法人東北大学	大兼 幹彦	<p>次世代スピンドバイス創生のためのハーフメタル強磁性トンネル接合の開発</p>	<p>電子の電荷とスピンの二つの自由度を積極的に利用する“スピントロニクス”が、次世代情報化社会の中で果たす役割は非常に大きい。不揮発性磁気メモリ(MRAM)を始めとして、スピンドバイスの研究開発は急速に進展しており、また、次世代の全く新しいスピンドバイスも種々考案されている。それぞれのスピンドバイスに求められる材料、素子特性はデバイスごとに異なるが、あらゆるスピンドバイスに共通して求められるものは、“高スピン分極率を有する強磁性体材料”である。本研究では、ハーフメタル強磁性体(スピン分極率 100%)である“ホイスラー合金材料”の開発を行い、それを用いた“巨大なトンネル磁気抵抗比を示す素子”作製技術の確立を目指す。</p>
ナノテクノロジー・材料	7	国立大学法人九州大学	吾郷 浩樹	<p>秩序化されたカーボンナノチューブの創製と次世代半導体デバイスへの展開</p>	<p>集積回路の急速な微細化の流れの中でシリコンデバイスの製造プロセスやデバイス動作が限界に近づいていることから、直径約 1nm の単層カーボンナノチューブが将来のナノデバイスの基盤材料として検討されている。しかし、現</p>

					状ではナノチューブの方向性や直径、さらには電子構造を決定するカイラリティなどの制御が不完全であり、ナノチューブの合成技術のさらなる進展が必要とされている。本提案では、申請者がこれまでに開発した「結晶表面の原子配列によってプログラムされた単層ナノチューブの配列成長法」を発展させることにより、高品質な単層ナノチューブを高密度かつ均一性よく配向成長させる技術を確立し、半導体回路や高周波トランジスタ応用のための多数のナノチューブを組み込んだウェハーの実現を目指す。
ナノテクノロジー・材料	8	国立大学法人岡山大学	西原 康師	極性シクロオレフィンポリマーのナノ構造制御と高機能性光学用プラスチックの開発	極性基を有する置換ノルボルネン類の立体選択的簡便合成法を最近開発した。置換ノルボルネン類の重合反応により、様々なタイプのシクロオレフィンポリマーが合成できることが知られており、高い透明性や高い耐熱性を有したオプトエレクトロニクス材料として実用化されている。本提案では、新たに合成することに成功した極性基を2つ有する新規ノルボルネンをモノマーとする、単独重合やその他のオレフィンとの共重合により複合化した高分子を合成する。さらに、高分子のナノ構造と物性の相関を明らかにしながら、光ディスクや液晶パネルに関連する光学用透明材料としての機能の向上や新規物性の発現を目指し、実用化へ向けた基礎的な研究をおこなう。
ナノテクノロジー・材料	9	国立大学法人東京工業大学	林 克郎	活性酸素を内包する固体酸化物を利用した新規酸化・環境浄化プロセス	酸素陰イオンラジカル(O <sup>-</sup> )の強力な酸化力を、新材料開発や、環境浄化に応用するために、O <sup>-</sup> の効率的な発生手法を開発する。O <sup>-</sup> 発生のための基本となる手法は、酸化物固体電解質から、電場印加によって、真空中もしくは気相中に、直接的に引き出すというもので、従来の活性酸素種の発生手法に比較して、大掛かりな装置を必要とせず、用途の制限が少ないという特徴がある。例えば、産業用酸化プロセスから、家庭等の空気浄化等の幅広い応用展開が考えられる。本研究では、特に、効率的なO <sup>-</sup> 放出特性を持つ材料の探索と、各種用途に最適なO <sup>-</sup> 放出デバイス構造に関する研究を行う。
ナノテ	10	独立行政法	舟橋 正浩	液晶性半導体薄膜の	高キャリア移動度の有機半導体薄膜を溶液ブ

クノロ ジー・ 材料		人産業技術 総合研究所		ガラス化・光重合による 安定化と薄膜トランジス ターへの応用	ロセスで作製できれば、低コスト、低環境負荷 で柔軟性に富む電子デバイスを作製できる。し かし、一般に、高移動度を実現するためには、 溶液プロセスによる製膜が困難なペンタセンな どの分子性結晶を用いる必要がある。一方、液 晶材料は液晶相での分子の自己組織化を利用 した構造形成が可能であり、薄膜形成に必要 な柔軟性と高速の電気伝導に必要な分子性 結晶類似の構造を付与する事が可能である。 本研究では、申請者がこれまで取り組んできた 液晶性を示す有機半導体の研究を更に展開 し、液晶性半導体の溶液プロセスによる薄膜化 および、ガラス化、光重合による安定化を検討 する。さらに、薄膜状態での電荷輸送特性、光 電物性を評価し、電界効果トランジスターへの 応用を検討する。
ナノテ クノロ ジー・ 材料	11	国立大学法 人東京工業 大学	赤坂 修一	有機ハイブリッドをベー スとした低周波吸音材 料の開発	快適な居住、労働環境の実現、機器の低騒音 化などから、吸音材料へのニーズは大きい。特 に近年、低周波騒音(100Hz以下の騒音)の人 体への影響が報告され、低周波騒音を含めた 低音域の吸音対策は急務となっている。従来 の吸音材料は、材料を厚くすることで、より低 音域の吸音が可能になるが、室内空間の確保、 機器の小型化の観点から好ましくない。これま でに申請者は、有機低分子と高分子を複合化 した有機ハイブリッドが、薄いサンプルで低音 域の吸音を示すことを発見した。本研究では、 有機ハイブリッドの低音域での吸音についての 機構解明と高性能化を行い、さらに有機ハイ ブリッドをベースとした、高付加価値(広い吸音 周波数域、軽量、省スペース)を有する新規吸 音材料を開発する。
ナノテ クノロ ジー・ 材料	12	独立行政法 人産業技術 総合研究所	吉田 勝	簡便に合成可能な新規 電解質ゲル化剤および それを用いた高機能ハ イブリッドゲルの開発	本研究では特殊な実験条件を必要としない簡 便な合成反応で、新規なゲル化剤化合物群を 提供することを目的とする。我々が見出した新 規電解質ゲル化剤は、単純な基本構造を持つ にも拘らず、カウンターアニオンの種類を変え るだけで、水のゲル(ハイドロゲル)やイオン性 液体のゲルの調製が可能であり、さらに多くの 溶媒に適応可能な汎用性を有している。また従 来の多糖類からなるゲル化剤では困難な、酸

					<p>性水溶液のゲル化も可能である。さらにそのゲル化機能に加えて、機能材料として注目されている単層カーボンナノチューブ(SWNT)を、水中に孤立分散させる分散剤としての機能をも有することを見出している。この技術シーズを発展させることにより、環境に優しい水を溶媒とした SWNT 分離精製技術の確立や、機能性のイオンゲルおよび SWNT 分散ハイドロゲルを用いた導電材料、電気二重層キャパシタ、化学センサーの作成など様々な応用を目指し、広範な技術分野に適用できる「基盤材料(プラットフォームマテリアル)」としての電解質ゲル化剤のポテンシャルを合成・機能化の両面から精緻に検討する。</p>
ナノテクノロジー・材料	13	国立大学法人大阪大学	辻 伸泰	<p>高強度・高安全性を有する複相超微細粒(Nano-DP)鋼板の創製</p>	<p>高い静的強度と十分な延性(加工性)を共に有し、動的(衝撃)強度(すなわち衝突安全性)にも優れた複相超微細粒(平均粒径 <math>1\mu\text{m}</math> 以下)鋼板(Nano-DP)を、独自に開発した ARB プロセスまたはマルテンサイトプロセスを利用して創製する。得られる複相超微細粒鋼板の材料試験を、<math>10(\times 4 \text{ 乗}) \sim 10(\times 3 \text{ 乗}) \text{ s}(\times 1 \text{ 乗})</math> の広範なひずみ速度で実施し、その静的および動的な強度・延性と靱性を系統的に明らかにする。その上で、好ましい複相超微細粒組織の設計指針を明確にし、それを得るための組織制御法を提案する。これにより、自動車をはじめとする輸送機器への応用を目的とした、高強度と高衝突安全性を有する優れた組織の新鋼板が提案できる。この結果は、輸送機器の燃費の向上と CO2 削減、ひいては地球温暖化防止にも大きく寄与する。</p>
ナノテクノロジー・材料	14	国立大学法人東京工業大学	浅川 直紀	<p><math>\pi</math> 共役系高分子デバイスのための光検出 NMR 分光装置の開発</p>	<p><math>\pi</math> 共役系高分子デバイスの素励起ダイナミクスと分子ダイナミクスの関係はその重要性にも関わらずこれまであまり研究されてきていない。その原因は材料のもつ構造の空間的・時間的不均一性に由来する複雑性のみならず、素励起ダイナミクスと分子ダイナミクスを調べる方法論が限られているためである。本提案では、光による電子励起状態での電子-核間の超微細結合を利用した NMR の光学的検出を行い、励起子ダイナミクスおよび分子ダイナミク</p>

					<p>スの相関を調べる方法論の開発に挑む。本研究により開発される方法は、高分子デバイスの欠陥の発見や制御にとって重要な知見を与え、デバイス生産プロセスでの新たな試験法を提供するものである。</p>
製造技術	1	国立大学法人東北大学	近野 敦	ヒューマノイドロボットインパクト動作ライブラリーの開発	<p>ロボットが外界環境に力を作用するような作業において、腕部や脚部などに備えられた個々のアクチュエータの駆動力だけでは作業対象に対して十分な力を与えられない場合に、ロボットの身体全体を運動連鎖させ、蓄積・伝達される運動量を力積として加えることで望みの力を生み出す動作ライブラリーを開発する。</p> <p>NEDO プロジェクト HRP の最終成果機であるヒューマノイドロボット HRP-2 をプラットフォームとし、その制御ソフト OpenHRP 上に実装する。このライブラリーにより、ヒューマノイドロボットを、実用的な「仕事をする人間型ロボット」へ変化させることが可能になる。産業界に新たな市場や雇用の場を創出し、大きな経済発展をもたらすことが期待できる。</p>
製造技術	2	国立大学法人神戸大学	中本 圭一	磁性流体によるスマートバルシングを利用した高効率・高精度加工用高速主軸の開発	<p>工作機械主軸の振れはツーリングや回転数により変化し、特に遠心力が大きく作用する高速回転中には、回転系の僅かな質量アンバランスが問題となる。しかし、切削加工では様々な回転数で複数のツーリング・工具を用い、全ての条件に対応した効果的な制振は困難である。そこで、磁性流体によるスマートバルシング機能を備えた高速主軸を開発する。磁性流体を主軸内に封入して磁場を与えると、主軸円周方向の質量分布を制御して回転系の質量アンバランスを相殺することができ、高速主軸の制振が実現できる。逆に、質量アンバランスを周期的に生じさせれば、主軸に加振力を与えることができ、再生びり振動の抑制や楕円振動切削が実現できる。これらの相乗効果で、高効率で高精度な高速加工を達成する。</p>
製造技術	3	独立行政法人国立高等専門学校機構阿南工業高等専門学校	西本 浩司	レーザー圧接異種金属面接合法による複合機能材製造技術の開発	<p>異種金属を接合する新しい手法として、両金属板の合せ面側へレーザーを自在に照射することで両金属の接合界面温度を制御し、その外側に配した一對のローラで加熱直後の両金属を圧接することにより、脆弱な金属間化合物の生</p>

		校			成を抑制し、引張せん断、はく離強度ともに高い継手強度を得ることが出来るレーザー圧接異種金属面接合法による複合機能材製造技術を開発する。本開発では、保有するYAGレーザーを用いた実用規模の実験装置を製作し、レーザースキャン加熱、ローラ加圧サイクルの最適化による接合界面温度制御により、脆弱な金属間化合物生成制御プロセスを確立し、アルミニウム合金やハステロイなどの軽量、耐食材料と鉄鋼材料とを接合し、十分な強度と優れた特性を持つ複合機能材製造技術の確立を目指す。さらに、連携企業が販売を行う、高価なハステロイのみで構成されたフィルタードライヤーの構造部材として、ハステロイ/鉄鋼系複合板の適用検討を行うことにより、医薬、化学、農業および食品分野への普及が期待されるフィルタードライヤーの低価格化への実現を目指す。
製造技術	4	国立大学法人大阪大学	山村 和也	数値制御ローカルウエットエッチングによる新しい高能率・高精度形状創成プロセスの開発	超高精度な光学素子の作製や機能材料の加工には、被加工物の表面にダメージを与えず、再現性の高いナノメートルレベルの形状創成能力が要求される。従来の機械加工法では脆性破壊や塑性変形現象を利用するためにダメージが導入され、また外部からの振動や熱変形等の影響により、工具の接触状態が変動して加工特性が変化してしまう。本研究で提案する新しい加工法では、局所的な液相エッチング領域を速度制御走査することによって形状創成を行う。非接触な化学的無歪加工法であるため振動等の外乱に対して鈍感であり、加工量はエッチャントの滞在時間によりナノメートルオーダの精度で正確に制御できる。本研究では、インシャルコストが極めて安価で、特別なノウハウを必要としない新しい概念の超精密加工システムの実用化を図る。
製造技術	5	国立大学法人大阪大学	佐野 泰久	触媒支援型化学加工法によるSiC基板の高精度・高能率平坦化	省エネルギーパワーデバイス用基板材料であるSiCは、その硬度と熱的化学的安定性のため、高精度・高能率な平坦化プロセスが確立しておらず、基板コスト上昇の一因となっている。我々は、ダメージやスクラッチの無い加工面を高能率に得ることができる、白金の固体触媒作用を援用したSiCの化学的な加工法を提案す

					る。本研究では基礎研究を進展させ、スライシング後の厚さムラやソリ、平行度を整えたラッピング後の表面から、ダメージフリー・スクラッチフリーの平坦面を形成する新加工システムの実用化を目指す。本研究の目標達成により、高品位な SiC 基板が高効率・低価格に製造可能となり、SiC デバイスの開発・普及への貢献が期待できる。
製造技術	6	公立大学法 人大阪府立 大学	福山 高英	新反応メディアを活用するベンチトップ型マイクロフロー化学製造工場	有機合成には有機溶媒を用いるのが常であるが、PRTR 法の施行に象徴される環境リスク削減の観点から、反応メディアに対する再検討が試みられている。近年、脱有機溶媒型反応メディアとしてイオン液体(イオン性液体)やフルオラス溶媒が注目され、多くの有機合成への利用が行なわれている。一方で「疎有機性」を有するこれらの反応メディアにおいては適応可能な有機基質、有機試薬に制約性を呈する弱点がしばしば指摘されている。本研究では、40~200 $\mu\text{m}$ のマイクロチャンネルを有するマイクロリアクターの高効率混合を活用することで、有機反応基質によるこれら新反応メディアにおける反応の著しい高速化を実現し、多目的型にして汎用性のある脱有機溶媒型マイクロフロー反応システムを構築し、ベンチトップ型の物質製造プロセスとして確立する。
融合的・横断的・統合的	1	早稲田大学	関根 泰	全炭素安定同位体標識有機化合物の実用的合成法の開発	炭素の安定同位体である $^{13}\text{C}$ は、質量分析法、赤外分析法、 $^{13}\text{C}$ -核磁気共鳴法による各種スペクトル分析により観測でき、非破壊かつ安全に精密分析できるなど、優れた特徴を有し、診断薬開発、プロテオミクスやメタボロミクスなどの創薬・診断ツール研究への展開が期待される。これまで $^{13}\text{C}$ -炭酸ガスあるいは $^{13}\text{C}$ -メタンを濃縮した後、短工程で有用有機化合物へ変換する効率的方法が少なく、 $^{13}\text{C}$ 標識化合物の活用は限られたものとなっていた。最近、日本でも低温蒸留により $^{13}\text{C}$ -メタンを安定供給可能としたことにより、競争力ある同位体化合物産業創出への糸口が見出された。本研究では、申請者の独自の技術である $^{13}\text{C}$ -メタンの直接脱水素カップリング反応によりアセチレンへと変換する画期的手法を活用し、得ら

					れたアセチレンを様々な有用有機化合物に効率的に変換する方法を確立することにより新たな産業創出の基盤を構築することを目的とする。
融合的・横断的・統合的	2	独立行政法人産業技術総合研究所	大矢根 綾子	シグナル物質担持アパタイトによる多重感染防止システムを備えた経皮デバイスの開発	<p>創外固定具や皮膚端子などの経皮デバイスにおける最大の問題は、周囲組織との密着不良による隙間細菌感染である。本研究では、皮膚端子用高分子及び金属製創外固定具表面に、接着因子、成長因子、及び抗菌剤から選ばれる複数のシグナル物質を担持させる(シグナル作用を持つ抗菌剤の使用を含むため、本提案では抗菌剤も“シグナル物質”と表現する)。担持用マトリックスとしては、生体適合性に優れたアパタイトを用いる。このシグナル物質担持アパタイト表面においては以下の効果が期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アパタイトがデバイスに対する異物反応を防ぐ。</li> <li>・接着因子が上皮組織との接着を促すことにより細菌の侵入経路を塞ぐ。</li> <li>・成長因子が周囲の組織再生を促進することにより、細菌の増殖スペースをなくすとともに、血管新生によって免疫系細胞の活動を促す。</li> <li>・仮に細菌が存在した場合にも、抗菌剤が殺菌するとともにマクロファージ遊走能を高める。</li> </ul> <p>以上のように、細菌を侵入させない、増やさない、殺菌する、という多重感染防止システムを備えた高機能経皮デバイスを開発する。</p>
融合的・横断的・統合的	3	国立大学法人北海道大学	松田 正	部位特異的タンパク質修飾を標的とした検出法の確立と疾患検査薬への応用	<p>タンパク質の翻訳後修飾にはタンパク質リン酸化、グリコシル化、アセチル化、メチル化等が知られていたが、近年、ユビキチン化、NEDD化、SUMO化といったタンパク質修飾が重要なキーワードとして生命現象に深く関わっていることが明らかになってきている。特にユビキチン化、NEDD化、SUMO化は、タンパク質のプロテアソーム系による分解のみならず、タンパク質の核内への輸送や転写活性の調節等のエピジェネティックな制御、及びその機能管理に非常に重要な位置を占めるステップとして注目を浴びている。また、同時に種々の免疫系疾患や、白血病などの癌においても、その発症にユビキ</p>

					<p>チン化、SUMO 化を始め、種々のタンパク質の翻訳後修飾が重要であることが明らかとなり、疾患特異的なタンパク質の翻訳後修飾の簡便で、迅速な検出法の開発は新たな診断検査システムの構築と将来の新規治療薬開発につながるものである。</p>
融合的・横断的・統合的	4	北里大学	神田 宏美	膜貫通型受容体蛋白質の生体膜内在性ウイルスキャプシドを用いた一般的X線結晶解析法の確立	<p>膜貫通型受容体蛋白質、中でも G 蛋白質共役型受容体(GPCR)は、医薬品開発ターゲットの約 70% を占め、その X 線結晶構造解析は必須である。しかしながら、(1)サンプルの一般的かつ簡便な可溶化方法、(2)生体膜中に配置した状態での結晶化方法のいずれもがまだ確立しておらず、解析例はごくわずかにとどまっている。そこで、本研究では、この 2 つの問題を解決するため、宿主の生体膜を内包する特別なウイルスを用い、その膜中に目的とする膜貫通型受容体蛋白質を強制的に配列させ、その構造をウイルスごと X 線解析するという画期的な方法の確立を目指す。更に、この方法では常に同じウイルスの結晶を取り扱うことになるので、サンプルの発現から構造解析まで原理的にフルオートマティック化が可能であり、GPCR を含む膜貫通型受容体蛋白質の網羅的な構造解析に適している。</p>
融合的・横断的・統合的	5	国立大学法人東北大学	林 大和	低コスト・低環境負荷ファブ리케이션による金属ナノ粒子材料の応用技術開発	<p>金属ナノ粒子材料は、量子サイズ効果や体積効果によりバルクでは見られない特異的な性質や高活性な性質を示すため、様々な用途で需要が高まっている。しかしながら従来作製技術は、物理的な作製法においては加熱や高真空、大型のチャンバーが必要で多額の設備投資が必要であり、化学的な作製法では、原料に毒性物質を使用するケースが多く、また酸性雨や地球温暖化の原因となる場合が多い。そのため、工業化には公害対策のための多額の設備投資が必要である。</p> <p>本研究では、超音波反応場を利用した低コストかつ低公害な金属ナノ材料作製技術を、触媒材料やナノ粒子ペースト等の実用材料への応用展開と大量生産に向けた新しい装置開発を行い、高価・高度というナノファブ리케이션の概念を打破し、新しい学問領域の開拓と実用</p>

					ナノ材料による新産業創製を目指す。
融合的・横断的・統合的	6	国立大学法人滋賀医科大学	小松 直樹	医療応用を目指したナノ炭素化合物の修飾法、分析法の確立と画像診断素子への応用	ナノテクノロジーの代表的な素材であるナノ炭素化合物(フラーレン、カーボンナノチューブ、ナノダイヤモンド)は、従来からのナノエレクトロニクスに加え、近年、ナノバイオ、ナノ医療への用途展開が強く期待されている。このような背景から、研究代表者らは生体適合性の高いと考えられるナノ炭素化合物を基体とする分子プローブの開発と医用材料への応用を本学内で進めている。本申請において基盤となる材料研究では、ナノ炭素化合物の自在な修飾を目標とし、その医療応用では、フッ素等のMR応答性タグ、蛍光色素等の光応答性タグを付与したナノ炭素化合物の細胞への導入と可視化、標識細胞の生体内でのモニタリングを目標として研究を進める。
融合的・横断的・統合的	7	独立行政法人産業技術総合研究所	星野 聡	蒸散モニターによる農作物の高効率精密生産に向けた三次元ナノポーラスフィルムセンサーデバイス技術の開発	検出対象物質に官能する分子を表面に微量付着させたナノ～サブミクロンオーダーの微細孔が三次元的に高密度に集合した多孔質材料に対して、蒸発や拡散などによって空間に放出される気体状物質を高効率に透過させることによって、物質量の微量な時間変化を高感度、高速検出する新しい物質検出原理を基に、植物の葉で起こる蒸散をはじめ、物体表面等から蒸発や拡散などによって空間に放出される微量物質量の時間変化を、物体表面に簡便に密着添付が可能で、かつ高感度計測、リアルタイム計測、多点計測を可能にする三次元ナノポーラスフィルムセンサーデバイス技術を開発する。開発した技術により農業向けに作物の葉に添付して蒸散を直接計測するためのセンサーを試作し、蒸散量変化の高感度リアルタイム計測の実証を行う。
融合的・横断的・統合的	8	兵庫県立大学	久本 秀明	化学修飾角型キャピラリー埋め込みマイクロチップに基づく診断・創薬支援チップの開発	申請者が小学生の頃、「電子ブロック」というおもちゃがあった。本研究では、組み立てた電子ブロックがラジオやうそ発見機に変身するように、格子状ポリマーマイクロ平面流路に多種類の化学修飾角型キャピラリーを自由自在に埋め込んで指先に載るほどの化学分析流体回路を組み上げ、診断・創薬支援に活用できるマルチセンシングチップを開発する。本法を用い、こ

					れまでのマイクロチップでは原理的に困難であった多種類のセンシング機能集積・前処理プロセスの集積を実施し、マイクロチップを用いた取得可能化学分析情報の質・効率・量を飛躍的に向上させることで、迅速かつ包括的な診断・能率的な創薬支援に資するチップを創製する。
融合的・横断的・統合的	9	独立行政法人産業技術総合研究所	高橋 勝利	効率的バイオマーカー探索を目指した近接場プローブ・ナノ領域超高度質量分析装置の開発	生検などでサンプリングされた生体試料をすりつぶさない状態で、組織内の特定のナノ領域にレーザー光を照射・局所的に物質を脱離イオン化し、その質量及び断片イオンの質量を高精度に計測することにより、正常細胞に含まれる正常物質に紛れることなく、異常な細胞のみを対象にした効率の良いバイオマーカー探索を行うことを可能とする、新しい質量分析装置を開発する。質量分析部として超高分解能・超高精度な質量分析および多彩な断片化が可能なフーリエ変換型質量分析計を用いることとし、細胞レベルの空間分解能で物質を脱離イオン化し、質量分析を行うことを可能にするため、超空間分解能を有するレーザー照射機構と、超高度を有するイオン源を開発し、従来にない、革新的なバイオマーカー探索用の装置を開発し、その産業化を目指す。
融合的・横断的・統合的	10	静岡県農業試験場	伊代住 浩幸	バイオフィトンを利用した病害抵抗性誘導剤の高効率スクリーニングシステム	極微弱発光(バイオフィトン)利用技術により、植物の病害抵抗性誘導剤の高効率スクリーニングシステムを新規に構築する。植物の病害抵抗性誘導剤は、環境調和型農業の推進に不可欠な病害防除剤として位置付けられている。しかし、物質の抵抗性誘導活性の評価に有効な高効率スクリーニング方法が無いため、一般農業に比べて開発スピードが大きく制限されている。本提案では、バイオフィトン的一种、エリシター応答発光を指標として、[1]高感度、[2]簡便で、[3]ランニングコストが安く、世界で他に類を見ない病害抵抗性誘導剤の評価システムを構築する。これにより、病害抵抗性誘導剤の開発スピードを飛躍的に向上させ、環境調和型農業の推進に寄与する。
融合的・横断的	11	国立大学法人東北大学	田邊 匡生	小型コヒーレントテラヘルツ光源の開発	テラヘルツ(THz)波は、分子結晶や巨大分子中の弱い相互作用の共鳴周波数と一致するた

断的・統合的					めに有機分子・生化学分子に対して高い識別能力を持っている。更に THz 波の多くの物質に対する高い透過性と直進性を持つ特長を利用して、工業・医学・食品・農業・製薬・環境・安全確保等の分野で応用が提案され、研究開発が進んでいるが、今後は普及用としてそれぞれ用途に限定された、任意特定波長で小型 THz 光源が必要になると考えられる。本研究では、高出力・広帯域性能を持つ GaP-THz 発生装置をもとにして、利便性に富む小型・単一波長 THz 光源の開発を行う。
融合的・横断的・統合的	12	国立大学法人大阪大学	橋本 守	サブミクロンの分解能で液晶分子の 3 次元配向を観測する顕微鏡	サブミクロンの空間分解能を持ちながら、分子の配向(向き)を 3 次元的に、ナノ秒以上の時間分解能で観測する光学顕微鏡を開発する。レーザービーム断面内の偏光分布を任意に制御する技術確立し、この光を励起光源にした第二高調波発生(SHG)顕微鏡を開発する。液晶や有機 EL に代表されるような有機物を利用したデバイスでは、有機分子の配向を如何に制御することができるかという点がディスプレイのコントラスト、表示速度、光の利用効率などの機能を向上させる上でキーポイントとなっている。本技術により、これまで不可能であったサブミクロンという高い空間分解能でかつ 3 次元な分子配向をナノ秒の時間分解能での観測を実現し、これらデバイスの大幅な機能向上へ貢献する。
融合的・横断的・統合的	13	国立大学法人香川大学	能見 公博	超小型衛星によるテザー宇宙ロボット搭載カメラによる検査技術の実証	本研究開発では、「テザー宇宙ロボットによる宇宙期外観検査」の宇宙技術実証を目的とする。ミッションは親機・子機の二つの衛星をテザー連結、相互に離れた位置からのカメラ画像取得を行う。ここで子機がテザー宇宙ロボットであり、ロボット制御により目的の方向へとカメラを向けることができる。テザー宇宙ロボットは、テザー(ひも)に繋がれた小型ロボットで、申請者が 1995 年に提案した世界初の宇宙システムであり、宇宙開発の緊急課題である宇宙デブリ(ごみ)問題への利用が期待される。また、微小重力環境におけるひもの挙動、ひもを利用したロボット制御法は、学術的にも価値が高い。このような独創的・新規的システムの宇宙実証

					は、短期開発・低コストの優位点を持つ超小型衛星として最適なものと考えられる。
エネルギー	1	独立行政法人産業技術総合研究所	濱川 聡	同一組成セラミックスメンブレンリアクターを用いた天然ガスの新規変換システムの提案に関する研究	天然ガスを資源とする輸送燃料製造プロセス（GTLプロセス）の最重要要素技術である、合成ガス製造工程の抜本的な改良を可能とするセラミックスメンブレンリアクターの開発を実施する。本研究では、従来型リアクターの課題である反応中の触媒と膜材料との化学反応に起因する酸素透過性能の失活を解決すべく、膜と触媒が同一の組成を有したペロブスカイト型酸化物により構成される新しい概念のメンブレンリアクターである OCMR (One Component Membrane Reactor) の提案を行い、当該技術の実用化までの期間の短縮を図るものである。また、当該技術の実用化フェーズへのスムーズな移行を図る目的で、世界に先駆けて超臨界水を用いて膜並びに触媒材料のナノ結晶サイズの制御を行い、セラミックスメンブレンリアクターの高性能化とともに大量合成手法の確立も併せて実施する。
エネルギー	2	独立行政法人産業技術総合研究所	稲田 孝明	氷・水界面への高分子の選択的作用を利用した氷結晶の凝集抑制技術の研究開発	人工的な高分子であるポリビニルアルコール（PVA）は、凍結抑制タンパク質（AFP）と同様に、平衡融解点以下のある温度域で氷の結晶成長を完全に抑制することで知られている。しかし、PVA の凍結抑制効果のメカニズムはいまだ不明であり、AFP に比べるとその効果は小さい。本研究開発では、平衡融解点以下の PVA 水溶液中で単結晶氷の成長が抑制されるまでの動的な過程に着目し、成長時に出現する氷の結晶面ごとに、水溶液温度と時間をパラメータとして結晶成長速度を測定することにより、PVA の凍結抑制効果のメカニズムを明らかにする。さらにその知見をもとに、より凍結抑制効果の高い物質を探索し、氷スラリーを用いた冷熱の貯蔵・輸送に適用可能な氷結晶の凝集抑制技術を確立する。
エネルギー	3	国立大学法人九州大学	古山 隆	微生物処理された食品廃棄物と高度処理された事業系廃プラスチックを利用したバイオソリッド燃料製造プロセス	微生物によって処理された食品廃棄物と物理選別で塩素系樹脂が除去された事業系廃プラスチックを用いた新しいバイオソリッド燃料の製造プロセスを開発する。具体的には、水分が 60%以上含まれている食品廃棄物に対して微

				の開発	生物の一次発酵で発生する熱を利用して水分の低減化を行う。バインダーとなる廃プラスチックについては静電選別や比重選別によって塩素系樹脂の除去を行う。これらを最適に混合して固形化し石炭並みの発熱量を有するバイオソリッド燃料を開発する。また、石炭と混焼した際の排ガスおよび残渣の分析を行うとともに収集・運搬から燃焼までの総体的な LCA 評価を行う。さらに、本製造プロセスの京都メカニズムへの検討も行う。
エネルギー	4	国立大学法人東京大学	西林 仁昭	革新的手法による次世代窒素固定システムの開発	窒素固定は、人類が近代文明生活を送るのに必須のプロセスであるが、現在使用されている方法は、二十世紀初頭に開発された非常に厳しい反応条件下で窒素と水素からアンモニアを得るハーバー・ボッシュ法である。しかし、これは高温高压が必要なエネルギー多消費型のプロセスである。この研究課題に関して、「従来用いられてこなかった革新的な手法を用いて省エネルギー型の次世代窒素固定システムの開発を行うこと」が本申請者の研究開発内容である。本申請者は、窒素固定酵素ニトロゲナーゼや水素変換酵素ヒドロゲナーゼなどの生体酵素が持つ特異な機能に着目した独自の発想の観点から、水素分子のヘテロリティック開裂反応が金属に配位した窒素分子を触媒的にアンモニアへと変換する鍵反応であると考え、穏和な反応条件下での窒素分子と水素分子とからのアンモニア合成が達成可能な触媒サイクルを提案する。
エネルギー	5	国立大学法人東京大学	野口 祐二	層状強誘電体の自然超格子制御による高温用圧電インジェクタ材料の開発	エネルギー需要の 25%を占める自動車燃料の消費を減らし、地球環境との共存をはかるには、従来エンジンだけでなく水素エンジンにもブレークスルーをもたらす燃料噴射用インジェクタを開発する必要がある。本研究では、技術シナジー「自然超格子制御を基盤とする材料設計」により、300℃の高温で作動可能な新規圧電インジェクタ材料を開発する。高いキュリー温度を持つ二種類の層状結晶から超格子強誘電体を構築し、その長周期構造を制御することで、高温で良好な歪み特性を示す圧電材料を創製する。さらに、強磁場電気泳動堆積法により分

					極軸に高配向したセラミックスを作製し、圧電歪み特性の向上を図ることで、高温・高性能インジェクタの実用化を目指す。
エネルギー	6	国立大学法人長岡技術大学	伊東 淳一	高効率・小型化を実現する直接形電力変換器の普及拡大技術の開発	インバータは省エネルギー化の有力な手段であるが、モータに対するインバータの装着率は17%程度である。本研究ではモータのインバータ装着率向上による大幅な省エネルギー化を目指して、直接形電力変換器の開発を行う。交流から異なる周波数や大きさの交流を直接得ることができる直接形電力変換器は、インバータに対し大幅な小型化、高効率化を実現できる可能性があるが、容量や周波数など現在の直接形変換器の適用範囲には制約がある。本研究では適評範囲を広げるべく、出力周波数の高周波化技術、発電機電源への対応技術、大容量化技術の開発を行う。本研究が成し遂げられ、1MVAクラスの直接形電力変換器が広く普及すれば、原油削減量に換算にして30万kl/年以上の省エネルギー化が実現できる。
エネルギー	7	国立大学法人横浜国立大学	藤本 博志	安全で省エネルギー効果が高い新しい小型電気自動車の開発とその制御技術に関する研究	バッテリー電気自動車や燃料電池車、ハイブリッド車など電気モータとインバータで駆動する広い意味での電気自動車(EV)は、環境面や燃費、静音性において優れた利点を有しているため、社会的な普及に対する期待が大きい。本研究では、次世代交通システムの一翼を担うと期待される、一人乗りの電気自動車に焦点を当て、その普及の大きな妨げとなり得る小型車特有の不安定性の問題を解決する車両運動制御技術及び、一充電走行距離を飛躍的に伸ばすことが可能となる省エネルギー・高効率のエネルギー変換技術を開発する。具体的には、後輪に2つのインホイールモータを搭載し、ヨーレートや加速度のセンサ情報からのフィードバックにより左右のトルクを積極的に配分し、車両運動を安定化する。さらに前輪はステアバイワイヤとするが、そのステアリング用アクチュエータに小型高推カスパイラルモータを用いることにより、アクティブ前輪操舵を実現する。また、次世代SiCパワー半導体を用いた電力変換回路を開発し、高効率なエネルギー変換及び回生技術を搭載する。

エネルギー	8	独立行政法人産業技術総合研究所	棚池 修	電気化学的手法によるカーボンナノチューブのバンドル解放と大容量キャパシタ電極への応用	電気二重層キャパシタ用としてブレークスルーとなるような高性能新規炭素系電極材料の開発を目指し、その素材としてカーボンナノチューブを利用するための新技術の開発を行う。単層カーボンナノチューブは理想的には非常に大きな表面積をもつが、ファンデルワールス力によって自発的にバンドル構造を形成してしまうため、実材料の表面積は小さい。電気化学的インターカレーション反応によって、バンドルの各チューブ間、すなわちパイ電子空間に大きなイオンを挿入することで各チューブ間を可逆的、もしくは非可逆的に広げてバンドル構造を解放し、これにより電解質イオンのアクセスが可能な表面積を最大化することで、大容量かつ高出力のキャパシタに理想的な電極材料を製作する技術を確立する。
エネルギー	9	国立大学法人九州大学	竹中 壮	シリカ被覆 Pt ナノ粒子を応用した CO 被毒耐性をもつ水素-酸素燃料電池用電極触媒の開発	地球温暖化が深刻な社会問題になってきた現在、水素-酸素燃料電池の実用化が求められている。水素-酸素燃料電池の実用化には、CO で被毒されない電極触媒の開発が急務である。そこで本申請課題ではシリカで被覆された Pt ナノ粒子とカーボンナノチューブから構成されるナノコンポジットを合成し、これを水素-酸素燃料電池用電極触媒に応用する。この新規電極触媒中の Pt ナノ粒子はシリカ膜で覆われており、水素-CO 混合ガスを供給しても水素のみが選択的にシリカ膜を透過するため、高い CO 被毒耐性を持つことが期待される。また Pt ナノ粒子上での水素の活性化 ( $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ ) により生成した電子はカーボンナノチューブを通じて、プロトンはシリカ膜上に固定化したプロトン酸性基を通じて外部に取り出すことができる。
エネルギー	10	国立大学法人東北大学	古山 通久	多孔質電極微細構造の理論最適化に基づく固体酸化燃料電池高性能電極の開発	環境・エネルギー問題解決の切り札として、固体酸化燃料電池(SOFC)の実用化の期待が高まっている。SOFC 実用化のためにはコスト低減が課題であり、セルの高出力密度化が求められている。この課題を実現するために、新規電極材料開発が盛んに行われている一方、電極微細構造の最適化に対する取り組みは経験的要素が大きく残っている。最適な電極微細

					構造は電極を構成する材料により変わり得るが、実験的に明確な議論はこれまでなされていない。また、理論的に電極微細構造を最適化することは従来の手法の拡張からは全く不可能であった。そこで、本研究では、独自のシミュレーションプログラムを世界に先駆けて開発し、複雑な多孔質電極微細構造の高速な理論的最適化を実現する。また、理論手法と実験手法の連携により、理論的に設計した電極の開発を行い、電極微細構造の最適化に基づく電極特性向上によってセル高出力密度化を実現する。
エネルギー	11	独立行政法人宇宙航空研究開発機構	小島 孝之	PDE ガスタービンシステムの実証	パルスデトネーションエンジン(PDE)を主燃焼器としたガスタービンシステムの製作、起動・運転試験を実施し、PDE ガスタービン技術実証を行う。将来の液体水素を冷媒とした予冷サイクル化を念頭に置き、作動ガスは水素および空気とする。技術実証のキーテクノロジーはタービンにおける動力抽出にあり、タービン断熱効率の向上がシステム成立に必要な不可欠である。本研究では、タービン入口流速が脈動するPDE用タービンの特徴を利用した新形状タービンの提案を行う。設計、解析は、JAXA独自のタービン設計ソフトウェアとデトネーション解析プログラムを利用して行う。
エネルギー	12	国立大学法人東北大学	高村 仁	マイクロ水素製造システムのための酸素分離膜の長寿命化	本提案では高温の排熱が利用できない環境下、例えば固体高分子型燃料電池の改質器等において水蒸気改質と同等の改質効率に加え数分での高速起動が可能な酸素分離膜を利用したマイクロ水素製造システムに着目する。主要な研究課題は、これまでに開発された10sccm/?超の酸素透過速度を有するセラミックス基酸素分離膜の劣化挙動を酸素分離膜において本質的に不可避な陽イオン拡散に着目してモデル化し、その抑制手法を開発することにより長寿命化を実現することである。最終目標は、4000時間の連続運転と1000時間での劣化率2~3%以内である。
エネルギー	13	国立大学法人九州大学	内田 孝紀	空間解像度 10m 以下の詳細地形構築技術の開発とそれを用いた	今後の風力発電施設は、山間部などのより厳しい場所に設置せざるを得ない。ゆえに、事業評価はこれまで以上に厳密に、かつ高精度

				風力タービンハブ高さ周辺の風の乱れの視覚的評価	<p>に行う必要がある。最近では、国土地理院の50m 標高データでは再現できない風力タービン近傍のわずかな地形起伏が起源で風の乱れが発生し、これが発電出力に重大な影響を与えているとの報告がなされつつある。</p> <p>本研究では、地理情報システムとの連携を図り、紙地図から空間解像度 10m 以下の詳細地形を構築する技術を開発する。そのデータを利用し、視覚的表現による合意形成をキーワードとして、風力タービン導入時の最重要検討項目である複雑地形上の風の乱れを、極めて簡単な操作で定性的かつ定量的に視覚化する手法を提案する。</p>
エネルギー	14	立命館大学	峯元 高志	高効率 Cu(In,Al)Se <sub>2</sub> 太陽電池の研究開発	<p>Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> (CIGS)に代表される CuInSe<sub>2</sub> 系太陽電池は低コスト・高変換効率が期待できる化合物薄膜太陽電池である。現状では CIGS 太陽電池の最高効率は禁制帯幅(E<sub>g</sub>)が 1.1eV で得られており、理論値である 1.4eV に対して小さい。この原因にはワイドギャップ化に伴って、[1]結晶品質が低下する、[2]窓層/CIGS 間のバンドオフセット整合が出来ていない、[3]表面状態が変化する、などが考えられる。本提案では Ga を Al に置き換えて小さい混晶比で E<sub>g</sub> を制御し(→[1])、新規窓層の適用(→[2])、表面 n 型ドーピング(→[3])を通じて上記課題を解決し、変換効率 20%を超える Cu(In,Al)Se<sub>2</sub> 太陽電池を実現する。</p>
エネルギー	15	国立大学法人九州大学	古閑 一憲	低コスト高効率太陽電池のための高光安定水素化アモルファスシリコンの大面积・高速作製技術の開発	<p>薄膜シリコン系スタック型太陽電池のトップセル材料として用いられている水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)には、[1]光照射による発電効率の低下(光劣化)、[2]高速製膜時の膜質劣化、[3]大面积製膜時の不均一堆積の 3 つの課題がある。本研究では、光劣化の生じない高光安定な a-Si:H の作製に世界で初めて成功した提案者の成果をもとに、この高光安定 a-Si:H の大面积・高速作製技術を開発し、上述の 3 課題を解決する。</p>
エネルギー	16	国立大学法人東北大学	野瀬 嘉太郎	核形成制御キャスト成長法による超高純度・低歪み Si バルク結晶の新規成長技術の確	<p>現在、太陽電池として最も実用的な材料である Si バルク多結晶は、キャスト成長法による作製が主流である。この成長法は、ルツボを用いた融液の凝固法であるため、ルツボ内面の離型</p>

				立と高効率太陽電池の開発	<p>剤からの不純物汚染の問題、ルツボとの接触による歪の問題、ルツボ表面からの核発生による結晶粒の微細化の問題などがあり、太陽電池の高効率化の妨げとなっている。</p> <p>申請者が新しい発想に基づいて考案した「核形成制御キャスト成長法」は、ルツボ壁近傍に比べて不純物や歪みの少ない融液の中心付近から凝固成長を開始させる点が斬新なポイントであり、これまで解決できなかった上記の問題に対してブレイクスルーを与える。本研究では、この「核形成制御キャスト成長法」による Si バルク結晶の成長技術を開発し、この成長法の実用性を確立する。さらに、この結晶に対して最適な太陽電池プロセスを検討し、Si 単結晶基板並みの変換効率を実現する。</p>
産業技術に関する社会科学	1	国立大学法人東京大学	元橋 一之	バイオテクノロジーの進展による研究開発のネットワーク化とイノベーションパフォーマンスに関する実証研究	<p>バイオテクノロジーは、医薬品の他、食品、工業製品、環境分野など幅広い産業のイノベーションプロセスに影響を与えている。特に、この分野の技術シーズは大学や公的研究機関に多く存在することから、産学連携を含む研究開発に関する外部連携が活発化していることが特徴である。これは、大企業の自前主義が特徴といわれてきた日本のイノベーションシステムにとって大きなチャレンジである。例えば製薬企業においては欧米のメガファームと比べて外部連携の成果が十分に上がっていないという意見がある。また、イノベーションシステムという観点からは、バイオベンチャーの位置づけが重要であるが欧米と比べてその動きは遅れている。ここでは、バイオテクノロジーの進展によるイノベーションプロセスの変化と医薬品産業を中心としたイノベーションパフォーマンスの分析、イノベーションシステムにおけるバイオベンチャーや大学・公的研究機関の役割について国際比較を行い、日本の企業や政策当局に対するインプリケーションを導出する。</p>
産業技術に関する社会科学	2	国立大学法人山口大学	福代 和宏	家庭向けエネルギー管理サービス普及のための事業戦略創出に関する研究	<p>家庭部門において省エネルギーの推進が強く要請されている現在、一般家庭を対象としたエネルギー管理サービスの展開が必要である。このサービスを成功させる為には、法規制・助成金などの推進力だけでなく、むしろ、顧客自</p>

学					<p>らがこのサービスに積極的に対価を支払う誘因をもつことが重要である。そこで、本研究では、類似する製品・サービスの事例調査や一般家庭へのアンケートを通して、どのような要素が顧客に対する訴求点として作用し、エネルギー管理サービスをビジネスとして展開するための駆動力になりうるか、ということ进行を明らかにする。さらに、この知見をもとに、エネルギー管理サービスを展開するためのビジネスモデル（事業戦略・技術戦略の枠組み）の提案を行う。</p>
産業技術に関する社会科学	3	立命館大学	徳田 昭雄	自動車車載電子制御システムの日欧標準化推進コンソーシアムにおける標準策定プロセスおよびコンソーシアム運営手法の国際比較・分析	<p>本研究は、自動車の電子制御システム向け基盤ソフトや通信規格の標準化を目指し、2004年に大手自動車アSEMBラーが中心となって業界横断的・垂直的に設立された有限責任中間法人（コンソーシアム）「JasPar (Japan Automotive Software Platform and Architecture)」を研究対象とし、</p> <p>[1]車載電子制御システム分野においてJasPar が設立されるに至った背景を捉えたいうえで、</p> <p>[2]JasPar のビジョンや組織運営手法、標準策定プロセスについて、欧州において2003年に立ち上がった同様のコンソーシアム AUTOSAR (Automotive Open System Architecture) との比較を行い、</p> <p>[3]欧州 (AUTOSAR) 発の標準との「競争と協調」を通じながら、車載電子制御システム分野において日本 (JasPar) 発の標準が国際標準の地位を獲得し、日本企業の国際競争力の向上に資するための諸条件とその課題を経営学的な見地から分析し、提言を試みるものである。</p>
産業技術に関する社会科学	4	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学	杉原 太郎	感性情報処理およびフィールドワーク的観察による遠隔通信における R&D マネジメント人材の暗黙知伝達効果の解析およびそのモデル化	<p>R&amp;D 組織には暗黙知が至る所に様々な形で存在するが、これを適切に伝達する仕組みを解析し、マネージできれば研究開発競争力の発展に極めて有効と考えられる。さらに、遠隔通信を用いてマネージできれば、移動時間やコストの観点から有用性が高まる。活きた暗黙知を解析するためには第一線で活躍する R&amp;D マネジメント人材を対象にする必要があるが、本業を抱えた人々を多数かつ長時間拘束すること</p>

					<p>は難しい。そこで本研究では、R&amp;D マネジメント人材が数多く集まる MOT 教育の現場で使用される遠隔通信を対象とし、第一線の R&amp;D マネジメント人材が持つ暗黙知がどの程度伝達されるかを定量的解析(感性情報処理)と定性的解析(フィールドワーク的観察)の両面から解析し、それを基に暗黙知伝達に関するモデルを構築することを目的とする。</p>
--	--	--	--	--	---

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

ライフサイエンス分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	small RNA の選択的・網羅的検出を指向した人工 RNA プローブの開発	国立大学法人東京工業大学	清尾 康志	生体内に存在する 19-28 塩基程度の短鎖 RNA (small RNA) が生体機能の制御因子として機能していることが明らかになってきており、その活用が今後のバイオ産業やゲノム医療の最大課題となっている。現在、様々な生体分子を網羅的に解析する技術が開発されているが、small RNA の網羅的解析技術は全く存在しない。本起案研究では、small RNA の網羅的解析に必須の、短鎖 RNA に対する強固で選択的な結合能を有する新規人工 RNA プローブを有機化学的手法を用いて開発することを目指す。本起案研究は small RNA の網羅的解析に向けて世界に先駆けたものであり、small RNA の産業・医療への応用のブレークスルーとなることが期待される。
2	光学異性体を区別する全アミノ酸高感度一斉分析装置の開発	国立大学法人九州大学	浜瀬 健司	従来のアミノ酸分析では不可能であった「D 体 L 体を区別した」全アミノ酸の高感度一斉分析技術を開発し、新規生理活性分子として注目される哺乳類体内遊離 D-アミノ酸の分析や、疾病・老化に伴うタンパク質中アミノ酸残基の D 化解析を可能とする。分析装

				<p>置は提案者等が世界に先駆けて開発した試作機を基盤として省資源化が計られた全自動装置を設計し、最適キラルカラムの作製と導入により全アミノ酸の迅速光学分割を達成する。装置開発と併せて疾病時、加齢時等における遊離 D-アミノ酸・異常タンパク質分析を展開し、創薬シーズ探索、疾病診断、老化防止、食の安全等につながる知見を得ることで人類の健康維持・生活の安心に貢献する。</p>
3	<p>物理的・化学的・酵素 的タンパク質固定化の ための表面修飾ガラス 基盤の開発</p>	<p>国立大学法 人九州大学</p>	<p>神谷 典穂</p>	<p>本提案では、固相基盤上におけるタンパク質機能の有効利用を可能にする、(i)適切に表面修飾された物理的・化学的タンパク質固定化用ガラス製固定化担体の開発、ならびに(ii)酵素を利用する新規タンパク質固定化法の確立とこれに適したガラス製固定化担体の開発を行う。前者においては、96/384 穴型ガラスプレートならびにガラスマイクロプレートの各ウェルに、タンパク質固定化のための種々の官能基を効果的に提示する技術を開発する。後者においては、酵素トランスグルタミナーゼ*用語の説明を利用する部位特異的・共有結合的固定化法とこれに適した固定化基盤を開発する。これらを組み合わせることで、タンパク質機能の高度利用において、汎</p>

				<p>用性が高く、研究者のニーズに合わせた利用が容易な固相フォーマットを創出する。</p>
4	<p>電気化学的な新規リソグラフィー技術を搭載したバイオチップシステムの開発</p>	<p>国立大学法人東北大学</p>	<p>西澤 松彦</p>	<p>生体試料の接着を局所に誘発できる電気化学的な in-situ 表面改質技術（電気化学バイオリソグラフィー）をマイクロ流路デバイスに搭載し、免疫計測や細胞診断を革新する新しいバイオチップを開発する。細胞や抗体は脆弱であり、これらを On-Demand にアレイ化する簡便な固定化法と組み合わせたチップ技術が望まれている。電気化学バイオリソグラフィーは簡便なウェットプロセスであり、電極と電源（乾電池程度）だけで行えるシンプルな機構であるため、マイクロ流路等への集積が容易である。これによって、タンパク質や細胞を”その場”で固定して計測に供するセルフメイド式バイオチップシステムの創出を目指す。</p>
5	<p>アルツハイマー病の早期診断を可能にする老人斑アミロイドの分子イメージング技術の開発</p>	<p>国立大学法人長崎大学</p>	<p>小野 正博</p>	<p>アルツハイマー病における初期段階の特徴的な脳病変として、老人斑の出現が知られている。本研究は、その主要な構成成分であるアミロイドβペプチド(Aβ)に選択的な結合性を有する放射性薬剤を開発し、Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)あるいは Positron Emission Tomography (PET)を用いて、生体の</p>

				<p>老人斑を体外から高感度に画像化し、アルツハイマー病の早期診断を実現することを目的とする。本研究では、申請者らがこれまでに独自に開発してきた数種の基本構造をもとに、より優れた性質を持つ新規アミロイドイメージングプローブの開発を推進するとともに、これらプローブの脳内放射能挙動の詳細な検討を加えることにより、アルツハイマー病脳の精密な病態解析を可能とする老人斑アミロイドの分子イメージング技術の構築とその臨床応用を目指す。</p>
6	<p>神経機能分析用光波断層画像測定装置の試作研究</p>	<p>国立大学法人山形大学</p>	<p>渡部 裕輝</p>	<p>現在、数十 <math>\mu\text{m}</math> の高い空間分解能と非侵襲性から光波コヒーレンス断層画像測定法(Optical Coherence Tomography: OCT)が、眼科臨床で実用化され、臨床応用の拡大に向けて研究が進められている。本研究の目的は、高い時間分解能と短い露光時間(測定時間)が特徴である時間ゲート OCT(Time-gated OCT : TG-OCT)を試作開発し、さらに、TG-OCT を用いてラットの脳・神経系での機能解明・分析を行い、この分野で TG-OCT の有効性を示すことである。この TG-OCT を用いると、数 <math>\mu\text{s}</math> の領域までの高速な生体の諸現象が 3 次元的、かつ非侵襲的に計測可能になるので OCT の</p>

				<p>新しい応用領域の開拓が期待される。よって、さらなる臨床応用分野が考えられるので、医学・生物学・薬理学分野での貢献は大きく、その波及効果は多大である。</p>
7	<p>筋骨格・神経モデルと非侵襲的な運動計測に基づく全身筋・神経情報推定装置の開発と応用</p>	<p>国立大学法人東京大学</p>	<p>山根 克</p>	<p>本研究では、研究代表者らがこれまで開発してきた詳細筋骨格モデル・神経モデルとその力学計算法、および光学式モーションキャプチャ技術を発展させ、人間の運動を観察することによって非侵襲的に筋張力および運動神経情報を推定する装置を開発する。また、これまで定性的あるいは定量的だが侵襲性の高い手法で行われてきた神経疾患の診断およびリハビリテーション支援への応用を通して、筋張力・神経情報をもとにした定量的な評価が可能であること、およびその神経・リハビリテーション医療へのインパクトを示すことにより、装置の有用性を実証する。同様の技術は、整形外科やスポーツトレーニングへの応用、新しいマン・マシンインタフェースとしての発展も期待できる。</p>
8	<p>組織修復・再生を促進する機能性生体材料の開発</p>	<p>国立大学法人三重大学</p>	<p>當麻 直樹</p>	<p>傷害された組織が修復するとき、線維芽細胞や血管細胞などの間葉系細胞が傷害部位に遊走し増殖することにより、傷害部位の欠損組織が充填され、新しい組織が形成される。近年、この</p>

				<p>時期の病変組織で一群の増殖因子や細胞外マトリックスタンパクが一過性に発現し、これらの分子が間葉系細胞の組織修復のための活動を活発にしていることが明らかとされてきている。組織修復の成否は、初期の段階での細胞活動の良し悪しによって運命付けられており、細胞活動を促進できれば、組織の再生・修復を促すことが可能になる。本研究では、これら分子を局所に保持する機能生体材料を作製し、病変部に導入・作用させ、病変組織の器質化を促し、結合組織、軟骨、骨などの欠損部の修復を促進する医療材料の開発をめざす。</p>
9	3次元組織アレイを用いた刺激応答性胚性幹(ES)細胞スフェロイドによる新規ハイスループット薬剤スクリーニングシステムの開発	国立大学法人東京大学	位高 啓史	<p>ES細胞はプライマリー細胞でありながら無限増殖能をもち、しかも全分化能を維持できる唯一の細胞種である。このような特徴は、薬剤スクリーニングシステムに用いる細胞としては最高の長所であるが、一方で分化させる際に煩雑なスフェロイド培養が必要であり、また細胞分化を検出する簡便・正確・非侵襲的な方法も確立していない。本プロジェクトでは、ナノ制御した高分子ブラシ薄膜に表面加工を施すことで細胞接着を制御して望みの形・大きさ・位置にスフェロイドを作成する技術を確立、スフェロイドへの物質透過性を</p>

				<p>制御し、長期にわたり生体酷似反応を維持する培養皿を作成する。また骨・軟骨特異的に発現するプロモーター断片とクラゲ発光蛋白遺伝子を組み合わせることで骨・軟骨分化特異的に発光するマウス ES 細胞を分離する。</p> <p>これら 2 つの技術を融合させることで、骨・軟骨分化刺激を感知して発光するバイオセンサーとしての均一な ES 細胞スフェロイドを大量生産し、スフェロイドアレイを構築して新規ハイスループット薬剤スクリーニングシステム構築を行う計画である。</p>
10	ポータブルかつ安全な NO 吸入療法システムの開発	国立大学法人熊本大学	浪平 隆男	<p>生体内における血管内皮由来血管弛緩因子として一酸化窒素 (NO) が認識されて以来、治療が困難とされてきた重症呼吸不全や肺高血圧症、また肺高血圧を伴う心疾患患者の手術前後の呼吸管理に対し、NO 吸入がその有効な治療方法として臨床実績を挙げ、広く認知されるようになった。特に新生児の重症呼吸不全症や肺高血圧を伴う心疾患患者の手術前後の呼吸管理では、既に NO 吸入は必要不可欠な治療法となっているほか、未熟児の呼吸不全では慢性呼吸不全発症に対する予防法としても利用されている。また、米国では既に食品医薬局により NO 吸入は医薬品として認可されてお</p>

				<p>り、NO 吸入は多くの患者の希望となっておりつつある。しかしながら、現在の NO 吸入療法システムは次のような問題を抱えており、その普及の大きな妨げとなっている。[1]NO 供給源として高濃度 NO ボンベを用いるため、その漏洩による医療事故発生が懸念される。[2]NO ボンベやその濃度をモニターするガス分析器などの重量物により、専門医は救命活動でのオンサイト使用が困難であり、また患者は特殊な治療室のみでの生活により自由度が奪われ、QOL (Quality Of Life: 生活の質) が低下する。[3]ガスボンベやガス分析器が高価である。これらは NO 吸入療法へ大きな期待を寄せる患者及びその家族、医療従事者のためにも早急に払拭されるべき課題であり、本研究開発ではポータブルかつ安全な NO 吸入療法システムの開発をおこなう。</p>
11	容量性結合に基づく背面導出型心電計の開発と NICU への応用	東京電機大学	植野 彰規	<p>ヒトが市販の寝間着や肌着を着て、市販のシーツで覆われた電極(寝具上に設置)に仰向けで寝るだけで心電図が計測できる装置を開発する。まずは体動の比較的少ない新生児・乳児を対象とし、NICU (Neonatal Intensive Care Unit) での実用化を試み、技術レベルの向上によっては高齢者・準高齢者を対象としたホームヘルスケアへの応用</p>

				<p>を視野に入れる。</p> <p>市販の衣類は導電性がないため、電極と皮膚との間に容量性結合を形成し、結合部の静電容量を通じて心電図を計測する。装置の入カインピーダンスを <math>1T\Omega</math> 程度に高め、結合部のインピーダンスによる電圧損失を低減する。雑音対策と体動アーティファクト対策を強化し、安定した計測を実現する。電極には柔軟な導電性布を使用する。</p>
12	ユニークな機能性構造脂質の微生物生産プロセスの開発	国立大学法人京都大学	櫻谷 英治	<p>機能性素材として近年注目されているアラキドン酸、ジホモ-<math>\gamma</math>-リノレン酸、ミード酸などの高度不飽和脂肪酸 (PUFA) がグリセロール骨格に 3 つ付加したトリアシルグリセロールは、機能性構造脂質として健康食品や医薬品への応用が期待されている。これらの油脂は性状・機能とも従来の植物や動物から得ることのできないユニークなものであり、これまでに、糸状菌 <i>Mortierella alpina</i> 1S-4 から誘導した変異株がこれら機能性構造脂質を蓄積することを見出しているものの、その生産性は充分とはいえない。そこで本研究は、これら機能性構造脂質の安定供給を目指し、特定の PUFA を生産する変異株を用い、遺伝子操作 (PUFA 生合成に関わる酵素遺伝子の</p>

				過剰発現と遺伝子破壊)と育種技術を駆使して、安価な原料から de novo 合成によるユニークな機能性構造脂質の効率的生産プロセスの開発を目指す。
13	生殖細胞の異種間移植による代理親魚養殖技術の確立	国立大学法人東京海洋大学	吉崎 悟朗	申請者は異種間での生殖細胞移植技術を開発し、ニジマスの配偶子を生産するヤマメ親魚の作出に成功している。本技術はマグロのように体重が500kgにも達する魚種の配偶子を小型のアジに生産させる代理親養殖や、単離した生殖細胞を凍結することで、絶滅危惧種や優良品種を半永久的に保全する系へと応用可能である。しかし、従来は GFP により生殖細胞を蛍光標識した組換え個体をドナーに用いており、生産された種苗を天然水界へ放流したり、食用に用いることが困難であった。さらにドナー細胞を移植された宿主は、宿主自身の配偶子も同時に生産する。そこで、本研究では 1) 遺伝子組換え技法を用いずに、生殖細胞の表面抗原に対する特異抗体を用いてドナー細胞を調整する技法、および 2) 不妊の宿主を用いることで“ニジマスしか産まないヤマメ”の作出を目指す。

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

情報通信分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	ハイパーミラーによる 遠隔技能トレーニング システムの研究開発	独立行政法 人産業技術 総合研究所	熊谷 徹	通常、身体技能を教授するには指導者と被訓練者が同じ場所にいないければならない。手術手技はその最たるもので、特に指導者数が少ない先端医療では、地理的な制約により新技術・技能の普及が妨げられている。そこで、遠隔地間での空間共有機能に優れた電子的な「鏡」であるハイパーミラー(HM、用語解説参照)技術を応用した技能トレーニングシステムの開発を提案する。HMは事物の指差し指示や互いの動作の模倣を初めて可能とした遠隔対話インタフェースであり、本研究では経鼻内視鏡下手術手技(用語解説参照)の習得を対象としてシステムを開発し、遠隔地間および自習での身体技能教授技術を確立すると同時に、先端医療技術の普及促進に資する。
2	画像モーメントセンサ の開発	国立大学法 人東京大学	小室 孝	CMOS イメージセンサの画素毎に加算回路と列選択回路のみからなる簡便な処理回路を付加することで、画面内の単一または複数の対象の大きさ・位置・傾き・形状などの特徴量を取得することができるセンサを開発する。加算回

				<p>路は、画素毎に均一な構成を保ちつつ、ドミノ論理回路の採用により低面積・低消費電力を実現している。加えて、可変長のパイプラインにより、外部制御信号のタイミングに対して常に最適な動作速度で演算を行うものとなっている。本センサにより、画像情報を用いた機器の自動制御が小型・低電力・低コストで実現可能となり、家電や携帯機器などの民生機器にも導入可能となることから、産業への波及効果はきわめて高い。</p>
3	<p>画像列からの実物体の高品質 3 次元モデル化とその利用法に関する研究</p>	<p>広島市立大学</p>	<p>棕木 雅之</p>	<p>全周囲の複数の方向から実物体を撮影した画像列から、その物体の高品質な 3 次元モデルを生成する手法と、その利用法を開発する。生成する 3 次元モデルは、立体的な形状をもつだけでなく、その表面の微妙な凹凸感や材質感(表面反射特性)も、実物体を忠実に再現したものとなる。また、与える画像列は、市販のデジタルカメラやカメラ付き携帯電話のような機器で撮影したものでよい。これにより、3 次元モデルの取得が手軽に行えるようになる。さらに、取得した 3 次元モデルの利用技術として、その大きさや形状の定量的な計測・データ化を行う技術を開発する。これにより、実物体からそれに関連する情報をたどることができる電子図鑑</p>

				(実物体アノテーション技術)への応用が可能となる。これらの技術により、3次元モデルが容易に扱える技術基盤を確立することを目指す。
4	強磁性共鳴を用いた磁気記憶セルのスピ <sup>ン</sup> 制御に関する研究	国立大学法人九州大学	能崎 幸雄	強磁性体を記憶セルとする磁性ランダムアクセスメモリ 1,3)は、次世代の不揮発メモリ技術として注目されている。しかし、記憶セルの微細化に伴うスイッチング磁界の増大 2)が高集積化に向けた問題となっている。本研究は、強磁性共鳴現象 4)を用いて記憶セルのスイッチング磁界を飛躍的に低減させる新しい技術を検証し、磁気メモリデバイスの省エネ化を実現することを目的とする。さらに、共鳴特性を利用して記憶セルに周波数フィルタリング機能を持たせることにより、共鳴周波数の異なる記憶セルを組み合わせた新しい不揮発論理演算デバイスの創生を目指す。
5	低消費電力・高速無線通信システムの研究開発	国立大学法人横浜国立大学	落合 秀樹	高速無線通信システムにおいては、伝搬路等化が容易であり、かつ周波数利用効率の高い通信方式が要求される。これを満たす通信方式として直交周波数分割多重(OFDM)方式が注目され、実用化が進められている。しかしながら、OFDM方式はダイナミックレンジが大きい <sup>ため</sup> 、線形増幅に伴う電力損失が大きく、携帯端末などへの実装が困難となる。本研究では、申請者が提案

				<p>しているダイナミックレンジの低減技術に符号化変調を組み合わせることにより、低消費電力でかつ信頼性・周波数利用効率に優れた通信システムを構築し、実用化に貢献することを目的としている。</p>
6	<p>次世代超高密度垂直磁気記録ハードディスクドライブのためのパターンドマスター磁気転写技術開発</p>	<p>国立大学法人茨城大学</p>	<p>小峰 啓史</p>	<p>本研究では、次世代垂直磁気記録ハードディスクドライブ(HDD)のためのパターンドマスター磁気転写技術の確立を目標とする。バースト信号、アドレス信号、オートマティックゲインコントロール(AGC)など実際のハードディスクのサーボ信号を模した大規模シミュレーション技術の開発を通じて、垂直磁気転写における最適転写条件を明らかにする。また、パターンドマスター媒体を用いた転写実験、垂直転写用スレーブ媒体の開発、および高分解能磁化状態評価技術の確立により、ヘッド記録と同程度以上の出力を得るための最適転写条件を実験的に立証する。最終的には、1 テラビット/平方インチを有する超高密度垂直磁気記録のためのサーボ信号の高速書き込み技術の原理実証を行い、次世代 HDD の普及に加速を与えることを目標とする。</p>
7	<p>ナノメートル世代のLSI タイミング設計技術の研究</p>	<p>国立大学法人大阪大学</p>	<p>橋本 昌宜</p>	<p>ストークノイズ、熱勾配などさまざまな遅延変動要因によって回路性能の向上が阻害され、プロセス世代が進んで</p>

				<p>も回路性能が向上しないのではないかという強い危惧が半導体産業界にある。本研究では、LSI 設計技術、特に物理設計の分野において、遅延変動が小さくまた予測性の高い設計プラットフォームの構築、ならびに遅延変動要因を考慮したタイミング検証技術の開発により、過度に設計自由度を損なうことなく、将来の継続的な回路性能の向上を実現させる。それぞれの遅延変動要因について、実測に基づく物理現象の解明を行い、必要十分な解析モデルの構築を行うことを特徴とする。</p>
8	<p>プラズマジェットを用いたアモルファスSi膜結晶化技術の薄膜トランジスタ製造プロセス応用</p>	<p>国立大学法人 広島大学</p>	<p>東 清一郎</p>	<p>ユビキタス社会におけるマン・マシンインターフェイスである高機能ディスプレイ実現に必要な多結晶Si薄膜トランジスタの製造プロセスを革新するプラズマジェット結晶化技術に関する研究をおこなう。プラズマジェット照射中のガラス基板表面温度の測定と熱伝導シミュレーションの併用により、アモルファスSi膜の結晶成長過程を明らかにするとともに、デバイス応用に適した結晶成長制御、欠陥低減技術を開発し、高品質多結晶Si薄膜作製技術を確立する。開発した高品質多結晶Si薄膜を用いて薄膜トランジスタを試作し、本プロセス技術の有効性を実証することを目的とする。</p>

9	<p>特許情報を用いた用語辞典の自動構築と検索インターフェースの開発</p>	<p>国立大学法人筑波大学</p>	<p>藤井 敦</p>	<p>本研究は、日々増え続ける特許から、新語や専門用語を抽出し、辞典コンテンツを自動構築することを目的とする。辞典には、見出し語、説明、技術分野、英訳、関連語を含み、関連語はシソーラスのような階層関係を構成する。以上より、常に最新情報を網羅した大規模な辞典コンテンツを実現する。</p> <p>また、辞典コンテンツを応用した簡便な検索インターフェースを開発する。従来の特許検索システムが複雑な検索式の入力を要求するのに対して、本研究は用語の意味や連想に基づく検索機能を提供する。さらに、用語の関連によって特許間の内容類似度を計算し、先行技術調査等における類似特許の発見を支援する可視化機能を提供する。</p>
10	<p>シリコン・スピントランジスタの開発とその新機能・高機能集積回路への展開</p>	<p>国立大学法人東京大学</p>	<p>菅原 聡</p>	<p>本研究課題では“スピンエレクトロニクス”の概念をシリコンテクノロジーに融合させた新しい集積エレクトロニクスの展開を目指す。申請者の発案によるシリコン集積回路に整合する MOSFET 型のスピントランジスタ(スピン MOSFET)を実現して、従来のエレクトロニクスでは用いられることのなかったキャリアのスピン自由度を利用した新概念のアーキテクチャに基づく新機能・高機能集積回路を創出する。具体的には、(i)スピン MOSFET およびその集積化の実現に</p>

				<p>に向けたプロセス・インテグレーション技術およびデバイス技術の確立、(ii)新機能・高機能集積回路のビルディング・ブロックとしてのスピン MOSFET の性能・機能の評価・実証、(iii)スピン MOSFET による回路技術の創出を行う。さらに、(iv)スピン MOSFET の性能を劇的に向上させる新しい強磁性体/半導体融合機能材料の創製についても検討する。</p>
--	--	--	--	--

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ  
環境分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	マイクロ波加熱による CO2 排出量削減・省エネルギー型高速製鉄法の開発	国立大学法人 東京工業大学	林 幸	京都議定書の発効により、省資源・省エネルギー化の強力な推進が急務となっている。鉄鋼製錬の高炉における製鉄プロセスでは多量の炭酸ガスを排出するため、炭酸ガス排出量をいかに削減するかが重要な課題である。本研究は、マイクロ波加熱を用いることにより、現在の高炉の製鉄温度より 200℃低い約 1350℃の温度で、高酸素分圧下、短時間に熔融鉄を製造するプロセス「低温高酸素ポテンシャル高速製鉄」を開発することを目的とする。これにより、炭酸ガス排出量・エネルギー消費量を大幅に削減できる。また、還元剤に劣質炭や廃木材を用いることができ、さらに生成鉄の高純度化も見込まれる。操業の開始・中止を簡単に行うことも可能となる。
2	3 価イオン伝導性固体電解質を用いた環境汚染ガスセンサの開発	国立大学法人 大阪大学	田村 真治	本研究では、種々雑多のガスが共存するあらゆるガス排出部位において、目的の環境汚染ガスのみを精度良く検出できる小型ガスセンサの構築を目指す。申請者はこれまでの研究により、センサ材料としては 3 価カチオンを伝導種とする固体電解質を用いることが最適であること

			を明らかにしている。そこで、さらに優れたガス検出特性を達成するために新規な3価カチオン伝導性固体電解質の開発も併せて行う。本研究終了時には、小型かつメンテナンスフリー型の種々の環境汚染ガスセンサを開発し、国際的な緊急課題である環境汚染防止に大きく貢献できるセンシングシステムを構築する。	
3	水質浄化植物を原料とした高性能重金属吸着剤の製造に関する研究開発	国立大学法人 東北大学	中野 和典	優れた水質浄化機能を有するヨシを原材料としてイオン交換樹脂と同等の高性能な重金属回収性能を持つ吸着剤を試作することに成功した。本研究では、ヨシのどのような特性が重金属吸着剤の原材料として適しているのかを明らかにし、その特性を最大限に生かせる前処理手法(重金属吸着剤への変換手法)を理論的に構築する。ヨシをモデルとした本研究により、安価で高性能な重金属吸着剤の生産が可能となるだけでなく、その原材料として収穫したヨシを利用できるようになるため、ヨシによる水域浄化の推進化を図ることができる。また、ヨシで明らかとなる重要な重金属吸着要因をもとに重金属吸着剤に適した植物の検索のための新しい指標を創出し、新たな優れた植物バイオマス材料の検索を実施する。
4	触媒反応による連続再生方式DPFの数値解析と内部構造の	国立大学法人 名古屋大学	山本 和弘	ディーゼル車の排気ガス中には、粒子状物質(PM)が含まれ問題となっている。その対策としてフィルター(DPF)が開発さ

	最適化			<p>れているが、より小さい微粒子が除去できないことや再生過程が必要であるなど課題は多い。これまでDPFの開発は主に実験により行われてきた。内部の現象を理解し、また製品を効率的に設計するためには、数値的に現象を予測・検討することが望ましい。本研究では触媒による反応計算を行い、連続再生フィルターを数値的に解析する。これにより内部の反応機構を直接検討することが可能となる。また、並行して多孔体構造のCT分析やすすの計測を行い、より最適なDPF形状を検討する。</p>
5	食品調理加工産業に利用可能な新しい水殺菌システムの開発	国立大学法人 徳島大学	中野 政之	<p>食品の調理加工では、感染性微生物の混入のない水の供給は重要な問題である。現在使用されている水は塩素消毒を中心とし紫外線を補助的に利用し処理されたものが推奨されている。しかし、塩素をはじめとする消毒薬の残留物が食品の味に影響すること及び健康や環境に影響を与えることなどから、食品調理加工現場での消毒薬の使用は嫌がられている。また従来の紫外線照射装置を中心に用いる方法にもコストが高く水銀廃棄物が生じることなどより問題が多い。本研究では、発光ダイオード紫外線照射システムを中心に用いた食品の製造業に使用可能な水の感染性微生物殺菌装置を作製することを目的とする。</p>

				本研究による水殺菌システムは、食品製造業に用いている水殺菌システムに替わるものとなり、さらに社会生活や各種産業に必要な水の殺菌に応用できる可能性がある。
6	Hydraulic lift を利用した植物で植物を灌漑する技術	国立大学法人 名古屋大学	矢野 勝也	現在、地球規模で乾燥化が進行中だが、地球温暖化がそれを加速させ、甚大な経済的損失を発生させるという予測がある。農業は淡水の半分以上を消費する産業であり、農業における水消費の効率化は、農業のみならず他産業への波及効果も期待され非常に重要である。私達はこれまでに、ある種の植物が地下水を吸い上げては隣接する作物にその水を供給する現象をザンビア共和国の畑で実証した。これは、未利用のまま地下流出してしまう降水を、大規模投資を伴わない植物の機能を活用することで資源化できる可能性を示した画期的な研究である。本研究では、この『植物スプリンクラー』を灌漑技術として確立することを目的とする。
7	バイオミネラリゼーション技術を駆使した大腸菌へのバイオリメディエーション機能付加	国立大学法人 東北大学	梅津 光央	本研究では、貝やサンゴ等で観測されるペプチド・蛋白質を用いたバイオミネラリゼーション技術を駆使して、廃液・汚染水中の有害金属イオンを鉱物化する浄化手法を構築し、最終的に金属イオンを高付加価値なナノマテリアル材料として回収するリサイクルシステムを提案する。そ

			<p>のために、コンビナトリアル的手法を用いて特定の金属イオンを鉱物化する鉱物化機能性ペプチドを創製し、生育速度が非常に速く、発育環境も幅広い大腸菌に、遺伝子工学を駆使して、鉱物化機能性ペプチドを様々な形式(分泌・提示)で発現させる。そして、バイオミネラリゼーション機能を発現させたバイオメディアーション大腸菌を用いて、金属汚染水の浄化を行うだけでなく、ナノマテリアルとして回収する、準永続型有害金属浄化・ナノマテリアル創製リサイクルシステムの構築を目指す。</p>	
8	電気・電子機器を対象としたライフサイクル指向製品環境リスク評価技術開発	独立行政法人産業技術総合研究所	伊坪 徳宏	<p>RoHS や WEEE、EuP といった欧州指令や JGPSSI などの取組といった国内外の動きに既存の環境評価ツールが対応していないため、電気電子機器産業が環境活動を行うインセンティブを現在の環境評価ツールによる結果から得ることができない状況にあった。本研究では、電気・電子製品に特有な環境リスクとして、有害化学物質による健康リスク、希少金属の消費による社会経済リスクを評価するための手法を開発し、これらの環境影響を包括した費用対便益分析を行うことができる意思決定支援システムを構築することを目的とする。同手法は、RoHS 規制対象物質の代替効果、WEEE 対応リサイクルシステム構築による環境保全効果</p>

			といった多様な環境施策案を、「製品環境リスク」という総合的尺度により分析評価することができる汎用性と柔軟性の高い手法体系である。
--	--	--	--

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

ナノテクノロジー・材料分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	新しい磁気メモリ・センサのための電圧駆動磁化反転技術の開発	国立大学法人 東北大学	三谷 誠司	磁性体の磁化方向を反転させるには、従来磁場が用いられて来た。最近、磁気メモリの超高集積化を実現する新しい磁化反転技術として、電流駆動のスピン注入磁化反転が注目されているが、大きな電流密度を要するなど解決すべき問題も残されている。2重トンネル接合系における電圧駆動のスピン注入磁化反転は、トンネルバリアによる効果的なスピン注入・蓄積が生じ、印加電圧が磁化反転の支配因子になる新しい磁化反転法である。電流駆動型のものと相補的に利用され、電気的な磁化のマニピュレーション技術分野を形成すると期待される。新しいアーキテクチャの超高集積度の磁気メモリや、動作特性を自己チューニングできるインテリジェント磁気センサの開発のシーズとなる技術である。
2	室温強磁性半導体を用いた室温動作スピントロニクスデバイスの開発	国立大学法人 東北大学	福村 知昭	強磁性金属を用いた室温動作スピントロニクスデバイスは実用化に向けた研究が進んでいる。一方、強磁性金属の持つスピンの

				<p>自由度にキャリアの自由度が加わった強磁性半導体では、強磁性転移温度が低いため、低温でのデバイス実証にとどまっている。本研究では、最近提案者らが発見した室温強磁性半導体のCoドーピングTiO<sub>2</sub>を用いたスピントロニクスデバイスを作製し、酸化物ヘテロ構造デバイスの作製プロセス環境の改善により、初めての室温動作に挑む。まず、構造の比較的シンプルなトンネル磁気抵抗素子の作製を行い、デバイス動作を実証する。そして、様々な優れた機能を持つ酸化物がヘテロ構造デバイス開発へと展開するための足がかりとする。</p>
3	全固体リチウム二次電池の創製にむけた電極-固体電解質ナノ界面の構築	大阪府立大学	林 晃敏	<p>安全性、信頼性に優れた全固体型リチウム二次電池の開発が注目されている。本申請では、高速電荷移動を実現できる電極-固体電解質ナノ界面を設計、構築し、それを用いて実用を展望できる画期的な全固体二次電池の構築を図ることを目的とする。固体電解質の薄膜やガラス性液体、さらには自己形成手法を用いて電極活物質との間に理想的なナノ界面を形成させ、その構造と電気化学的反応性についてのキャラクタリゼーションを行う。そして</p>

				電極－固体電解質ナノ界面を用いた全固体電池を実際に作製して、高速充放電特性や低温から高温までの広い温度域における電池の作動特性について評価する。
4	低コスト製造法による高効率純緑色発光ダイオードの開発	国立大学法人 佐賀大学	田中 徹	波長 550nm 付近の高効率純緑色発光ダイオード(LED)を開発することを目的とする。独自に開発した拡散制御層を用いた熱拡散技術により、市販のガリウム燐(GaP)製緑色 LED に迫る発光輝度を有するテルル化亜鉛(ZnTe)製 LED を開発した。低コストな製造方法である本技術をベースとして、ZnTe LED のさらなる高効率化を目指す。当該波長領域における市販品の発光効率、赤色及び青色 LED に比べて極めて低く、その高効率・高輝度化が達成出来るなら、様々な分野での応用が期待される。
5	大容量酸素ストレージ機能物質の創製と次世代自動車触媒技術への展開	国立大学法人 熊本大学	池上 啓太	気体酸素を酸化物イオンとして固体構造中に吸蔵し、酸素分圧が低下すると逆に酸素を放出する働きを酸素ストレージ(貯蔵)機能といい、自動車排ガス浄化技術におけるキーテクノロジーとして利用されている。申請者は希土類オキシ硫酸塩－オキシ硫化物間の硫黄の酸化還元に基づく新

				<p>しい酸素ストレージ現象を最近発見した。この発見を基に本研究では既存物質の実質 10 倍もの大容量の酸素貯蔵・放出を実現する画期的な物質設計に挑戦する。さらに、この大容量酸素ストレージ物質を応用して、これまで実現困難とされたディーゼル燃料や硫黄分を含むダーティーな燃料にも適用可能な次世代の自動車排ガス浄化触媒の開発を目指す。</p>
6	<p>微細配線用異方導電高分子シートの開発</p>	<p>国立大学法人 東京工業大学</p>	<p>中川 勝</p>	<p>液晶ディスプレイ、携帯電話、携帯端末等の表示素子に含まれる配線基板間の接着には、異方導電シートが用いられている。異方導電シートは、導電性の金属微粒子や金属めっき高分子微粒子を均一に高分子樹脂中に分散させた構造からなり、回路基板間に配置し圧着して、加圧方向と平行方向に導電的接続を、また加圧方向と垂直方向に絶縁的接続を配線基板間にもたす。現在、球形微粒子を導電性フィラー材料として使用しているため、分解能に相当する配線ピッチ 40~50 <math>\mu\text{m}</math> が下限となっている。高度情報化社会を支えるため、配線ピッチ 5~10 <math>\mu\text{m}</math> に対応できる高信頼性の異方導電シート材料の開発が</p>

				<p>急務となっている。本研究では、申請者がこれまでに開発した磁場により配向制御を行える棒状の磁性ニッケルナノチューブを導電性フィラー材料として用い、微細配線用の新規な異方導電シートを開発する。</p>
7	<p>スピナノクラスターを用いた高性能高周波電子部品材料の開発</p>	<p>国立大学法人 東北大学</p>	<p>小川 智之</p>	<p>ユビキタスネットワーク社会に対応した、GHz バンドの高周波帯域において低消費電力化および広帯域化を兼ね備えた電子デバイスの実現が不可欠であり、それを実現するための新たな材料の開発が急務である。本提案では、磁性材料のナノサイズ化することにより初めて発現する超常磁性に着目し、その高い透磁率ならびに磁氣的等方性を用いた次世代プリント基板、高周波対応アンテナの応用を念頭に、化学合成法で作製した磁性ナノ粒子および自己組織化法で作製した磁性ナノ粒子／誘電体複合材料の構造・物性評価を通し、高周波帯域での低消費電力化および広帯域化を可能にする従来にはない新概念の磁性体／誘電体複合材料の開発を行う。</p>
8	<p>高エネルギー電磁波検出のための新しいカラーフォーマー材料の開発</p>	<p>国立大学法人 埼玉大学</p>	<p>太刀川 達也</p>	<p>外部刺激により変色するカラーフォーマーは、これまで記録材料や表示材料に利用されてきた。わ</p>

				<p>れわれは、この機能性色素を<math>\gamma</math>線の検出材料として分子設計しなおし、感度向上の指導原理を得た。本研究では、この指導原理に基づき、さらに低線量の<math>\gamma</math>線を視覚で検出するための新たなカラーフォーマーの開発を進め、実用的な放射線検出ラベル材料の感度を1000倍にすることを目的とする。この検出材料は、電子線や重粒子線などの他の放射線にも適用でき、電子線リソグラフィ（ナノパターニング）や放射線治療の分野への応用展開が期待できる。また、無色から発色体へ変化するという特性を生かし、ナノ周期構造を有する光学素子の作成や、媒体をゲルにすることにより、放射線の3次元検出に波及する効果もある。</p>
9	ラジカル反応性高分子の開発とナノ複合化技術への展開	国立大学法人九州大学	大塚 英幸	<p>架橋、レジスト、接着等に用いられている反応性高分子の多くは、ラジカル重合に代表される連鎖重合法により主鎖を構築し、高分子側鎖がイオンの反応するというプロセスをとる。しかしながら、酸塩基などで駆動される反応は、反応性高分子に導入できる官能基の種類と使用条件に制約を与え、近年の多様化した材料の全てに対応するには限界を向</p>

				かえている。本研究では、これらの問題を解決すべく、主鎖を重縮合・重付加といった逐次重合法により構築し、使用時にラジカル的に反応が進行する「ラジカル反応性高分子」の開発を行う。さらに、従来型反応性高分子では不可能な主鎖の組み換え反応により、異種高分子のナノレベルでの複合化を実現する。
10	ナノカーボン閉構造体による固体潤滑表面システムの創出	国立大学法人 東京工業大学	平田 敦	グラフェンシートの閉構造を有するカーボンオニオン・ナノチューブのナノカーボン材料を利用して、高真空中や高温場など過酷環境でも低摩擦・低摩耗を実現する固体潤滑表面システムを創出することを目的とする。これらナノカーボン材料の最外層には、理想的結合ではダングリングボンドが存在しないため接触材との相互作用が極めて小さいことが予想され、また高温でも安定な結晶体であるため、従来の固体潤滑材とは異なるメカニズムでの耐環境性固体潤滑システムが形成される。この潤滑システムは、航空宇宙機器や半導体製造装置、食品・医薬搬送機器など流体潤滑の不適分野に応用されるとともに、トライボロジー分野におけるグリーンエンジニアリングを実現

				する一手法となりうる。
11	水素トラップエネルギー制御により水素脆性を克服した高強度材料の創製	上智大学	高井 健一	<p>社会基盤構成要素である機械・構造材料の高強度化、および水素利用社会に向けた燃料電池システムの普及に対し安全性の高い高強度材料の両面から要求が高まっているが、材料の水素脆化が最大の障害となっている。そこで、これまで蓄積した(1)水素の可視化技術、(2)原子レベルでの水素トラップサイト解析技術、(3)水素脆化に影響を及ぼさない状態の水素の分離・抽出技術を活用し、水素脆化を克服した高強度材料の創製を試みる。具体的には、水素トラップサイトの結合エネルギーを制御し、水素との溶解エンタルピーが負の元素による強力な水素トラップサイト効果、強伸線加工と析出物による水素脆化に影響を及ぼさない状態の水素トラップサイト効果、さらには、コッレル効果を用いた水素トラップサイト消滅とパイエルス障壁を高めた組織の安定化による効果により高機能・高信頼・長寿命高強度材料を実現する。</p>
12	能動的なひび割れ自己治癒機能を有するコンクリートの開発	国立大学法人 東京大学	岸 利治	<p>社会基盤施設形成を担う重要な建設材料である RC 構造のひび割れを減少させることの社会ニーズは極めて大きい。しかし、コンク</p>

				<p>リートの性質上、ひび割れを根絶することは難しく、むしろ現実には多くの RC 構造物においてひび割れの存在が確認される状況にある。そこで、本研究では、コンクリートにひび割れが発生したとしても、セメント化学的な作用を能動的に利用して、ひび割れをコンクリート自身が自己治癒する機能の開発を行う。この技術が実現すれば、コンクリート構造物の長寿命化・信頼性向上に大きく寄与すると考えられ、また、防水工に対して価格競争力を持てば、漏水が懸念される構造物において直ちに実用化されることが考えられる。</p>
13	<p>微小領域への低エネルギー電子線照射とナノ材料の表面構造解析</p>	<p>国立大学法人九州大学</p>	<p>水野 清義</p>	<p>走査トンネル顕微鏡探針を電界放出電子銃として用いることにより、表面微小領域の構造解析を行う装置を開発する。表面敏感である低エネルギー電子線を、走査トンネル顕微鏡探針を電子銃とすることにより表面微小領域に照射する。そこから後方散乱した電子を検出し、表面微小領域からの回折パターンを測定して、ナノ材料の原子配列を解明する。走査トンネル顕微鏡と組み合わせて使用することにより、ナノ材料の原子配列を表面数原子層にわたって解明する手段とする。ま</p>

				<p>た、低エネルギー電子線を表面微小領域に照射することにより表面構造の変化を誘起させたり、電子エネルギー損失分光により表面微小領域の性質を調べる。これらによりナノ材料の開発に貢献することを最終目標としている。</p>
14	<p>環境適応型潤滑システムの電子レベル設計を可能とするトライボケミカル反応シミュレータの開発と実験研究との連携による自動車エンジンオイル用無硫黄・無リン添加剤の開発</p>	<p>国立大学法人 東北大学</p>	<p>久保 百司</p>	<p>近年、環境対策、省エネルギー対策に対する強い要請から、摩擦・摩耗・潤滑(トライボロジー)に関する社会的要求が厳しさを増している。具体的に自動車業界では、エンジンオイル用摩耗防止剤、フリクション低減剤中に含まれる硫黄分、リン分が排出ガス浄化触媒を著しく劣化させるとして、これら添加剤の無硫黄化・無リン化が社会的に急務の課題となっている。特に、上記課題には迅速な対応が求められることから、実験研究に加え、理論的添加剤設計手法の確立が望まれている。従来のトライボロジーに関する理論的研究にはマクロスケールの機械工学的アプローチが用いられてきたため、摩擦下での化学反応ダイナミクス(トライボケミカル反応ダイナミクス)が機能の本質である摩耗防止剤、フリクション低減剤の設計には全く対応できていない。また、世界的に見て</p>

				<p>も「化学反応」と「機械的摩擦現象」の両方を扱わなければならない複雑性からトライボケミカル反応を解明可能な理論計算プログラムは皆無である。そこで、本研究では申請者らが開発済みの「化学反応ダイナミクス」を解明可能な SCF-Tight-Binding 量子分子動力学法と「機械的摩擦現象」を解明可能な非平衡古典分子動力学法を統合化することで、世界に先駆けてトライボケミカル反応ダイナミクスを解明可能な非平衡量子分子動力学シミュレータの開発というブレイクスルーを実現する。さらに、上記開発プログラムを活用し、世界的にも初めて無硫黄・無リン摩耗防止剤、フリクション低減剤の電子レベル設計を実現するとともに、産学の実験研究者との連携により、理論的に設計した上記添加剤の実験的開発、さらには将来の実用化を目指す。</p>
15	不均一系金属担持触媒反応機構解明のための高分解能時間分解 DXAFS 装置の開発	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構	稲田 康宏	<p>世界初のダブルポリクロメーターを備えた時間分解 DXAFS 装置を開発し、共同利用の実験装置として広く一般公開する。達成目標性能は、ミリ秒までの時間分解能、5~30 keV の測定対象エネルギー領域、2~5 eV のエネルギー分解能及び EXAFS 解析に</p>

				<p>十分な1スペクトル当りの測定可能エネルギー範囲(約1500 eV)とする。ダブルポリクロメーターの採用はエネルギー分解能と測定可能エネルギー範囲の大幅改善をもたらすと同時に、試料セルの自由度向上による対象試料の拡張や散乱光及び迷光の完全除去などを可能とする。同装置を用いた利用研究として、銅担持ゼオライト触媒の酸化還元機構の解明を行う。</p>
--	--	--	--	---

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

製造技術分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	高精度マイクロ X 線 CT 装置による MEMS デバイスのリバースエンジニアリング	国立大学法人 東京工業大学	小関 道彦	3次元構造を有する MEMS デバイスの組み立て精度を検証するためには、マイクロ X 線 CT の利用が不可欠である。しかし、現状の CT 画像にはメタルアーチファクトの問題があるため、MEMS デバイスに適用して適切な画像を得ることは困難である。そこで本研究では、新しい CT 撮影技術および CT 画像の再構成アルゴリズムを考案し、広い撮影視野に対してメタルアーチファクトを低減した高精度な CT 画像を得ることを第一の目的とする。そして、CT 画像に基づいて構築する MEMS デバイスの個体別モデルを用いて製品の品質を検査するリバースエンジニアリング技術を確立することを第二の目的とする。
2	ワンステップナノめっき法によるプラスチックビーズの導電化技術の開発	大阪府立大学	椎木 弘	液晶テレビやノートパソコンなど、液晶ディスプレイ(LCD)は様々な製品に急速に供給されるようになった。携帯電話や個人用携帯情報端末(PDA)など更なる小型パネルの需要が高まるにつれ、LCD とそれに画像信号を送る集積回路(IC)を電氣的に接続する異方導電性膜や集積回路等の高密度実装が必要とされている。本申請では必要とされる配線製品

			<p>を金属ナノ粒子応用技術により開発する。申請者らは金属ナノ粒子を利用する無害且つ少ない工程でのプラスチックめっきに関する特許を有しており、この特許技術を利用した導電性ビーズを作製し、異方導電性膜やナノ配線技術の開発を行った後、即効的に事業化を目指す。</p>
3	バイモダル触媒の汎用製造法	国立大学法人 富山大学	<p>樫 範立</p> <p>空間的につながっている大小二元細孔を持つバイモダル触媒は、大きな細孔が反応原料と生成物の触媒内外部への拡散を促進し、小さな細孔が高比表面積と活性金属粒子の高分散状態を維持するといった極めて優れた特長を有する。従って原料の拡散律速による制限を受けることなく、高い触媒活性と高い物質移動効率を同時に実現できる。従来のバイモダル触媒調製法には王水などの強酸が使われており、環境、生産コストへの負荷が大きい。しかも細孔を形成する物質は通常一種類のみであり、複数成分から担体を調製するのは不可能に近く、試験的に生産されている製品はシリカとアルミナ二種類に限定されている。また、数百ナノメートル以上の大きすぎるメソポア(大きな細孔)の生成が一般的であり、本来バイモダル触媒に期待される性能を発揮できない。</p> <p>本研究は、既存のメソポア内部にナノ粒</p>

			子の自己組織化や金属含有シロキサン錯体由来の構造構築によるマイクロポアの構築法を開発するものである。さらに、精密な細孔制御とともに、複合機能をもつヘテロ結合もバイモダル空間構造にインプットする。この技術は全ての固体触媒製造に応用できる。
4	液中放電堆積加工によるワイヤ工具の高速製作法とそれを用いた加工法の開発	豊田工業大学 古谷 克司	<p>大直径シリコンウエハの切断加工や微細部品の加工にはワイヤ状工具や細軸工具が有効となる。特に、加工能率を向上できるワイヤソーによる固定砥粒加工への期待は高い。しかし、ワイヤソーによる切断加工時に表面に発生するクラックが加工面品質を低下させるという問題がある。</p> <p>本提案では、液中放電加工を用いた堆積加工によりワイヤソーおよび細軸工具上に砥粒層を形成し、それを用いた切断加工および電気加工との複合による微細三次元形状の加工を行うことを目的とする。これにより、高速な外形加工から仕上げ加工までの一貫したプロセスを実現する。</p> <p>加工可能な材料は、金属から、圧電材料やガラスなどの硬ぜい材料まで非常に幅広い。</p>
5	非水系バイオプロセスで用いられる有機溶媒耐性生体触媒の	大阪府立大学 荻野 博康	現在の化学産業ではバルク製品から機能性製品やファインケミカル製品の製造に移行している。ファインケミカル製品の

<p>開発</p>			<p>製造には多くの資源・エネルギーが必要であり、廃棄物の量も莫大である。酵素は穏和な条件で触媒機能を発揮し、副生成物を生じないため、ファインケミカル製品の製造プロセスの触媒として用いると、省資源・省エネルギーでしかも環境負荷の少ない環境調和型物質生産プロセスの構築が可能となる。しかし、ファインケミカル製品の製造に溶媒として用いられる有機溶媒存在下では酵素は容易に変性し、その触媒機能を喪失する。本研究では、環境調和型非水系バイオプロセスの構築を目指した有機溶媒耐性酵素や微生物を開発する。</p>
<p>6 バイオサーファクタントをリガンドとした有用タンパク質の高効率分離システムの開発</p>	<p>独立行政法人産業技術総合研究所</p>	<p>井村 知弘</p>	<p>医薬品や機能性食品などの分野において、需要の急増が見込まれる有用タンパク質（抗体）の製造プロセスを飛躍的に効率化する新しい分離・濃縮技術の開発を目指す。既存の抗体分離技術では、タンパク質系のアフィニティーリガンドが汎用されており、リガンドが非常に高価であることや、適応可能な抗体の種類が限られているなどの問題があった。一方、提案者らは、酵母菌によって安価に量産できる糖型バイオサーファクタントが、その糖鎖を介して、多様な抗体に対して非常に高いアフィニティーを示すことを発見している。</p> <p>本研究では、機能性と経済性を併せ持</p>

			つバイオサーファクタントを活用した従来にない 1)アフィニティークロマトグラフィーや 2)水性二相分配法を開発することによって、高効率の抗体分離システムの構築を目指す。	
7	ハイパーブランチ糖鎖の効率的生産技術の開発と高機能化	国立大学法人 北海道大学	佐藤 敏文	本提案では無水糖の効率的な生産システムの開発および無水糖を原料とするハイパーブランチ糖鎖の製造技術の開発により、未知感染症の危険がある動物由来材料の代替品としてハイパーブランチ糖鎖を用いた機能性材料の産業化を目指す。具体的には、グルコース、ガラクトース、セルロース等の糖類を流通系亜臨界装置、あるいは流通系マイクロ波装置により短時間で反応させる無水糖の大量生産技術を確立する。さらに、生成した無水糖のマイクロ波反応によるハイパーブランチ化により、短時間で分岐度、置換度などの物性が明確なハイパーブランチ糖鎖誘導体を合成する製造技術を開発する。これにより、糖質資源を用いる医薬品、化粧品、化学品産業等の発展に寄与する技術を提供する。
8	活性酸素ストレスによる細胞生理の制御に基づいた機能性バイオプロダクト生産技術の開発	国立大学法人 神戸大学	勝田 知尚	本研究では、強光や活性酸素ストレス下で誘導される細胞の生理的变化に伴い産生される、機能性バイオプロダクトの工業的スケールにおける効率的生産に向けて、適切、簡便に活性酸素ストレス

			<p>を細胞へ負荷して細胞生理を制御する技術を開発する。この新技術は、細胞生理の遷移過程をすみやかに完了させ生産所要時間の短縮を図るとともに、生理的変化を誘発する生育環境の変化が、一方では所望の生合成経路を抑制するといった、既往の手法における問題点を解決することによって、生産効率の大幅な向上を図る。これによって、現在、地理的、経済的ファクターのために外国企業の独占を許している、天然抗酸化物質等の機能性バイオプロダクト生産へ、国内企業の積極的参画を促すことができると期待される。</p>	
9	<p>対流制御による革新的な高効率 TIG 溶接法の開発</p>	<p>国立大学法人 大阪大学</p>	<p>藤井 英俊</p>	<p>シールドガスに O<sub>2</sub> または CO<sub>2</sub> ガスを微量程度添加することで、溶融池の表面張力の温度依存性を正とし、対流を内向きに変化させることで、通常の 5 倍の作業性が得られる革新的な高効率 TIG 溶接法を開発する。溶融の幅 W を深さ D で割った D/W 値で通常の 7 倍の 1.5 を達成する。電流値を増加させても、効果が維持できるように条件を設定することで、大幅な溶込み深さの向上を図る。また、電極の消耗およびビード表面の酸化による概観の劣化を防ぐため、2 重シールドガストーチを構築し、内側のガスに不活性ガス、外側のガスに不活性ガス + 0.3%CO<sub>2</sub> 等の組み合わせを用いる。さ</p>

			らに、プラズマ気流速度、表面張力の測定およびシミュレーションにより現象を明確化する。
--	--	--	--

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

融合的・横断的・統合的 分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	2次元マトリクスアッセイを実現する閉鎖流路型細胞アレイのテイラーメイド作製技術	独立行政法人産業技術総合研究所	須丸 公雄	本研究において我々は、薬物スクリーニングや細胞診断の効率化と自動化への強いニーズに応えるべく、内面に複数種の細胞が配列担持された多数の閉鎖微小流路からなる新規細胞アレイの作製技術を確立する。閉鎖流路内面への細胞の配列担持には、透明流路外部からの光照射によって細胞接着性を局所的に制御する独自の新規細胞操作技術を駆使し、細胞アレイの作製からバイオアッセイまでを一貫した無菌的操作によって合理的に行うことを可能にする。これにより、ユーザーが自ら保有する細胞を用いて細胞アレイを無菌的に作製し、これを用いて2次元マトリクスをなす膨大なバイオアッセイを一挙に行うことが実現される。
2	バイオ・ナノフォトニクスのためのUPCナノ粒子の合成と機能化	東京理科大学	曾我 公平	近赤外励起によりアップコンバージョン(UPC)発光を示す希土類含有イットリアナノ粒子と、バイオシステムで特異吸着性を示す高分子を複合化することにより、「生体にやさしいバイオイメージングマーカー」を開発する。バイオイメージングマーカーはこれまでもバイオメディカル

				分野で高感度微量検出の診断方法として用いられてきたが、励起光源としての紫外線がバイオシステムに与えるダメージの為に、1～100 秒オーダーで失活する欠点があった。本提案では、近赤外励起で可視光を発する新たなバイオイメージングマーカを提供することにより、励起光によるバイオダメージを起こさない新しいバイオイメージングシステムが開発される。
3	迅速・高感度なインフルエンザウイルス検出システムの構築	国立大学法人北海道大学	尾崎 弘一	申請者は、カーボンナノチューブ (Carbon Nanotubes;CNT)を用いた検出素子により、従来より用いられている吸光 ELISA 法の 40 万倍にも及ぶ超高感度のバイオセンシングに成功した。この驚異的なナノテクを基にして、固体表面修飾技術ならびにバイオテクノロジーとの融合により、低コストで迅速・高感度に判定できるインフルエンザ検出システムを構築する。インフルエンザは鳥の渡りと密接に関連する人獣共通感染症で、我が国でも毎年必ず犠牲者を出している。昨年は鳥インフルエンザが社会問題化した。本提案は、全く新しい測定原理を駆使して、医療分野・養鶏産業等への貢献をするものである。
4	没入歩行感覚呈示装置を用いたリハビリテーションシステム	国立大学法人筑波大学	矢野 博明	脳卒中の救命率の上昇と昨今の入院期間短縮により、十分な医学的リハビリテーションが行われず、本来の機能回復

				<p>が得られないまま維持期リハビリテーションを受けている患者が増えてきている。また、従来の医学的リハビリテーションでは、いわゆるプラトー患者のさらなる機能回復の見込みは低いと考えられていた。本研究は、このような患者に対して、没入型ディスプレイおよび歩行感覚呈示装置を用いた健常者の歩行パターンを反復して体験する介護予防・機能回復促進システムを開発し、光トポグラフィや血液検査などの医学的評価を行うことで、新たな歩行リハビリテーション手法の開発および機能回復メカニズムの解明を目指す。</p>
5	高感度光検出型メンタルヘルスケアチップの開発	独立行政法人産業技術総合研究所	福田 伸子	<p>交感神経機能物質であるカテコールアミンを簡便、迅速、非侵襲に分析する、新規光検出型メンタルヘルスケアチップの開発を目指す。このデバイスの特徴は、[1]基質分子を固体基板上に固定化することにより、標的となるカテコールアミンを選択的に捕捉し、かつ蛍光を発する誘導体に変換する反応を基板上でおこなうこと、[2]表面プラズモン共鳴による電場増幅効果により、分子レベルでの微弱な蛍光発光を高感度検出すること、[3]マイクロアレイ化することによる多検体の一括検出、である。</p>
6	螺旋偏平形ウェアラブルアクチュエータ	国立大学法人東京工業	塚越 秀行	<p>多様な湾曲・捻転動作を生成するウェアラブルアクチュエータを活用し、体調に</p>

<p>群の開発とその廃用 症候群予防療法への適用</p>	<p>大学</p>		<p>応じて適切な全身運動を娯楽的に促すシステムを開発する。これを要介護者に装着すると、血行促進・筋力向上などの効果を無理なくもたらし、廃用症候群の予防が期待できる。具体的には、1)従来型ソフトアクチュエータと比べ高出力密度で高変位率の独自開発した螺旋偏平形流体アクチュエータを用い、2)アクチュエータ内蔵式変位計測センサの開発、3)適切な全身運動メニューを立案するソフトの開発、4)多自由度駆動を簡素化する音波共鳴式バルブ制御の導入、などを行う。これにより、寝たきり生活からの自立的脱却を促し、活力溢れる高齢化社会の実現に貢献する。</p>
<p>7 微量試料内全元素分析用パルス同期マルチガスプラズマ分析装置の開発</p>	<p>国立大学法人東京工業大学</p>	<p>沖野 晃俊</p>	<p>ピコリットルオーダーの溶液試料を高密度の大気圧プラズマの中心軸上に直接導入し、空間・時間的に高効率で検出する事により、微量試料の高感度分析を実現できるプラズマ分析装置を開発する。また、プラズマ源には、ガスを変更するだけで、従来のアルゴンの他に全元素中で最もイオン化能力の高いヘリウム、酸化雰囲気を生成できる酸素や二酸化炭素、ランニングコストの低い空気や窒素のプラズマを一つの装置で生成できるマルチガスプラズマ源を使用する。これにより、従来は高感度分析が困難であったハロゲンや非金属等を含む全元素の</p>

				高感度分析を実現する。また、生体高分子等の有機試料の分析の可能性についても調査する。
8	非線形吸収を利用した高純度光学材料のレーザー損傷耐性の非破壊 3 次元イメージング技術の開発	大阪工業大学	神村 共住	<p>高純度で高いレーザー損傷耐性の光学材料の開発が産業用レーザーシステムの性能、信頼性を向上させるための緊急で不可欠な課題となっている。ところが、現状では材料を破壊しなければレーザー損傷耐性が計測できない。このために、レーザーシステムに実装させる高純度光学材料のレーザー損傷耐性の検査方法は確立されていない。</p> <p>本研究では、非破壊で高純度光学材料のレーザー損傷耐性を 3 次元でイメージングする既存の概念にはない新しい評価技術を開発する。具体的には、光学材料に対して材料を損傷させない強さのレーザー光を用いて、品質に応じた非線形吸収量とレーザー損傷耐性の相関関係を明らかにする。さらに、さまざまな光学材料についてデータベースを作成し、実用的な品質評価技術として確立する。これらを材料製造分野及び光学製品の品質管理に応用すれば、均質で高いレーザー損傷耐性をもつ高純度光学材料の供給可能になると確信している。</p>
9	近接場光による光制御型マイクロバルブの集積化を利用した	独立行政法人産業技術総合研究所	永井 秀典	<p>簡便、迅速なストレス評価を目指して、新規な光制御型マイクロバルブならびに、同バルブを大規模集積したストレス</p>

	<p>ストレス計測用 Point-of-Care デバイスの開発</p>			<p>計測用 Point-of-Care デバイスを開発する。提案者は、世界に先駆け光による酸化チタン表面の疎水化現象を発見し、光制御型マイクロバルブを開発し、基本特許を出願した。しかし、複数の光制御型マイクロバルブの同時制御には、酸化チタン膜への表面局在的な光照射が課題であったため、近接場光を利用することにより解決する。さらに、千個以上の光制御型マイクロバルブをチップ上に集積化し、ストレスマーカーのイムノアッセイへ応用する。遠心力による送液と組み合わせ、超小型ストレス評価装置を実現できると考える。</p>
10	<p>直流システム保護用 自己回復性マイクロヒューズの開発</p>	<p>国立大学法人九州工業大学</p>	<p>大塚 信也</p>	<p>本研究は、宇宙機の高電圧化・大容量化に対して、機器を信頼性高く安全に運用するための新しい動作原理によるマイクロサイズの過電流保護素子を提案する。本提案素子は、不平等電界を形成するマイクロメータオーダーのギャップを有する対向電極と導電性の高い金属粒子とカーボンナノ粒子および大きな絶縁耐力を有する絶縁性液体で構成されます。基本的な動作は、過電流通過時には通常のヒューズと同様に上記導電粒子の蒸発・散開によるオフ状態となり、過電流通過後には、散開している導電粒子にギャップ間の不平等電界により誘電泳動力が作用し、ギャップ間を再び自動的</p>

				<p>に橋絡しオン状態となる(特許出願中)。絶縁性液体と金属粒子の選定により、素子の動作電流設定、高電圧・大容量化へ柔軟に対応でき、宇宙機以外に地上の直流配電システム、電気自動車、携帯情報端末等の幅広い直流システムの過電流保護素子としての応用が考えられます。</p>
11	IT スマートターミナルを用いた自動構造ヘルスマニタリングシステム	国立大学法人東京大学	岩崎 篤	<p>近年、日本においては高度経済成長期に建造された機器・構造物の老朽化が深刻であり、経年劣化が経済・市民生活に重大な影響を及ぼす例が多発している。その為、この経年構造の効率的メンテナンス手法の構築が急務とされてきている。本研究は経年構造の健全性の常時診断法構築を目的として、構造に取付けられたセンサから自動診断を行う知的構造ヘルスマニタリングシステム(HMS)に関し研究を行う物である。研究は、「統計的自動健全性診断法の開発」、「ネットワーク型 HMS の構築」の2つを中核として行う。前者は既設の構造物に後付で適用可能な自動的な健全性診断法の構築、後者はITテクノロジーを用いたローコスト遠隔常時モニタリングシステムを目的とする。</p>



平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

エネルギー分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	天然ガスのその場熱供給型改質触媒用バイメタル微粒子の設計と構造解析	国立大学法人筑波大学	富重 圭一	天然ガスからのクリーンな液体燃料製造において重要なメタン改質反応の高効率化を実現する触媒の開発を目指す。改質剤とともに酸素を供給する内部熱供給型改質反応においては、反応器内に発熱反応場と吸熱反応場が共存する。従来型改質は、この二つの領域が大きく隔たっているのに対して、本研究はこれらの領域を原子・分子レベルでの近接を行い、発熱を迅速に吸熱反応に供給する「その場熱供給」を実現するバイメタル微粒子の設計を行う。特に、時分割 EXAFS 法によりバイメタル微粒子の構造変化を追跡し、高機能な微粒子設計に活用する。本触媒は、合成ガスや水素への変換効率を向上させると同時に、通常発熱領域で発生し、触媒性能を劣化させるホットスポットの生成を抑制する新しい触媒といえる。
2	混相流パイプラインのリアルタイム成分流量計測技術の開発	国立大学法人北海道大学	村井 祐一	油, 水, ガスを種々の混合率で含む混相流パイプライン流れにおける成分別リアルタイム流量計を開発する。計測原理は申請者らが先駆的に開発して

				<p>いる超音波ドップラー流速分布計をマルチチャンネルで管周方向に多方向に適用するものである。得られる超音波ビーム上の1次元速度分布からベクトルCTによって管内の瞬時軸方向流速分布を復元し、気液・固液界面の検知とともにこれらを面積分することで各相別の流量を得る。断面速度分布の時系列変動から内部の混相流動パターンも同時に取得され、平均流量と脈動流量を出力する。瞬時流量計測の時間分解能は0.01s、サンプリング周波数は1Hz、空間分解能は1mm、適用口径は10mm～200mmを仕様とする。</p>
3	<p>クラスレート水和物を用いた高効率エネルギー貯蔵・輸送技術のための相平衡・連続生成シミュレータの開発</p>	<p>慶應義塾大学</p>	<p>泰岡 顕治</p>	<p>エネルギー貯蔵・輸送の新媒体として注目されているクラスレート水和物を用いて、より高温・低圧(即ちより常圧・常温に近い条件)にて天然ガス成分や水素を高密度貯蔵させるために、分子シミュレーションおよび熱統計力学モデルにより相平衡データが存在しない新規ゲスト物質を理論的に予測する方法を開発する。また、この予測法を活用して産業プロセスにおけるクラスレート水和物連続生成時の動的な過程を予測するための連続生成シミュレーション手法を併せて開発する。さらに、これら相平衡および連続生成シミュレーション両者についての実験による検</p>

				証も実施する。本提案により実験に要する時間・労力・コストなどのリスクを大幅に軽減することが可能となり、分子シミュレーションを用いた研究を産業技術の高度化に直接反映させる先進的な研究となる。
4	金属触媒による不可逆型エステル加水分解反応の開発	国立大学法人北海道大学	徳永 信	カルボン酸エステルの加水分解反応を必要最小限の水の量で不可逆的に進行させる高効率反応系の開発を目標とする。エステルの加水分解はアルコール類の生産など石油化学において重要なプロセスである。現在、プロトン酸である固体酸触媒が使われているが、加水分解が平衡反応であり、しかもエステル側に寄っているため、過剰量の水を加え平衡をアルコール側にずらす必要がある。生成物単離の際、この過剰量の水を除くのにかなりのエネルギーが消費されているので、水の量を減らせれば理想的である。提案者らは、あまり試されてこなかった金属錯体触媒による加水分解反応の研究を行い、二重結合を含む分子では不可逆的に反応が進む場合があることを見出している。これを実際のプロセスで必要とされている系に適用することを目指す。
5	新規修飾・合成リグニンによる充電性能に優	独立行政法人森林総合	久保 智史	鉛電池の性能は、負極に添加されている(樹木成分の一つである)リグニン

	<p>れたハイブリッド自動車車用鉛電池の開発</p>	<p>研究所</p>	<p>により大きく左右される。そこで、必要な官能基や構造を導入し、かつ、分子量、置換基密度等の明確な修飾又は合成リグニンを調製し、その電極に対する効果を電気化学的手法や原子間力顕微鏡(AFM)による電極反応の直接観察より評価し、不明な点の多いリグニンの鉛電池負極中での作用機構を解明する。これらを元に、鉛電池性能、特に充電性能を飛躍的に向上させる鉛電池添加剤としての新規修飾・合成リグニンを開発し、その特許化を目指す。なお、本研究の成果は、ハイブリッド自動車や電気自動車等への鉛電池の適用、ひいては、二酸化炭素の排出の緩和、地球温暖化問題の解決に繋がる。</p>
<p>6</p>	<p>表面張力を利用したヒートポンプ用超小型気液分離器の開発</p>	<p>国立大学法人東京大学 鹿園 直毅</p>	<p>我が国の民生部門のエネルギー消費は増加の一途を辿っているが、空調や給湯の分野では高効率なヒートポンプの導入により大幅な省エネルギーが可能である。ヒートポンプの省エネルギーポテンシャルは近年広く認知されてきているが、地球温暖化防止の観点から脱フロン化が求められること、また快適性と高効率化がトレードオフの関係にあることなどから、更なる高性能化は容易ではなく、そのための研究開発の重要性は益々大きくなってい</p>

				<p>る。高効率な冷凍サイクルとして、2 段圧縮サイクル、エジェクタサイクル、蒸発器ガスバイパスサイクル等があるが、追加の加工費や、気液分離器等のコストや設置スペースの問題から、その採用は主として高価なトップランナー機種にとどまっている。そこで、本研究では、高効率サイクル普及の条件の一つとなる気液分離器の大幅な小型・低コスト化を実現するために、申請者がこれまで研究を進めてきたマイクログループを用いた気液界面の表面自由エネルギー効果による気液分離器を開発する。具体的には、表面自由エネルギーが極小化するポテンシャルによって液相のみをマイクログループ内に分離する新たな気液分離機構を用いて、重力や遠心力等の体積力によらないヒートポンプ用超小型気液分離器を開発する。</p>
7	高汎用高信頼ホットスポット酸素センサの実用化	国立大学法人長岡技術科学大学	岡元 智一郎	<p>化石燃料、バイオマス、水素等の各種燃料からエネルギーを安全に効率良く発生させるためには、燃焼プロセスにおける酸素濃度の正確な監視が必須である。一般の家屋へのコージェネレーションシステムの導入が検討されている現在、高温加熱を必要とするジルコニアセンサや電解液を必要とするガルバニ電池式センサ等の既存の酸素</p>

				<p>センサは、多様な要求に対応できなくなっている。これに対して、ホットスポット酸素センサは、素子自体の構造やシステム全体の構成が著しくシンプルであるため、極めて高い汎用性と信頼性を有する。そこで本研究では、燃焼エネルギーシステムの安全性確保と効率化に資するホットスポット酸素センサの実用化を行う。</p>
8	<p>燃料極反応機構をベースにしたドライ炭化水素を直接燃料とする固体酸化物燃料電池の開発</p>	<p>国立大学法人東京工业大学</p>	<p>伊原 学</p>	<p>水素を燃料に用いた燃料電池では、水素は一次エネルギーではないため、その生成プロセスの効率が一次エネルギー基準での効率つまり全二酸化炭素発生量に大きく影響する。残念ながら現状の水蒸気改質を初めとする水素生成プロセスはその効率はそれほど高くなく、このことが水素燃料を利用した燃料電池自動車の開発においても大きな障害となっている。そこで、本研究では、一次エネルギーである天然ガスなどの炭化水素を水蒸気改質せずに燃料とできる燃料極の開発を行うことで、一次エネルギー基準での効率の大幅な向上および燃料電池のシステムコストの低減を目指す。その際に、ある一定のアノード電位に維持した場合の三相界面での酸素被覆率を高くできる材料を用いることが開発のポイントであることがこれまでの燃</p>

				料極反応機構に関する研究で分かってきた。そこで本研究では、この点に着目しこれまでにない安定性と高出力を可能にする燃料極の開発を目指す。
9	弾性波式小型液相系センサの開発	国立大学法人静岡大学	近藤 淳	現在、新しいエネルギー源として脚光を浴びている燃料電池は、メタノール水溶液を利用している。このため、高精度メタノールセンサが要求されている。また、液体の高感度検出は様々な分野、飲食産業、環境、家庭などで要求されている。本研究の目的は、液体の諸特性を高感度検出可能な、横波型弾性表面波(SH-SAW)式小型液相系センサを開発することである。SH-SAW センサは粘度、密度、誘電率、導電率、温度を同時に検出可能である。これらの物性値を同時に検出可能なセンサは、弾性波以外にない。センサにより測定した複合量を用いることにより、液体の評価を行うことができる。本研究では、燃料電池のメタノール水溶液濃度モニタ可能な高感度センサを実現する。
10	0次元水素結合型超プロトン伝導体を用いた新しい固体酸燃料電池の作成と空白動作温度領域の充填	東京理科大学	松尾 康光	環境負荷低減効果・省エネルギー効果そして分散型発電が期待できる燃料電池を開発する上で重要な電解質に、これまで知られている燃料電池の空白温度領域をカバーできる水素結合型固体酸形超プロトン伝導体を用

				<p>い、これを基盤とした燃料電池の基礎的研究、および実用化への開発を目指す。特にいまだ解決されていない水素結合型固体酸形燃料電池に対する高出力化と安定化について検討し、これまでの空白温度領域をカバーする燃料電池の確立を試みる。さらに、燃料電池電解質だけでなく、電極材料・形状やこれを取り巻く発電系全体も視野に入れ、燃料電池による発電系全体の構築についても研究・開発する。</p>
11	<p>中高温作動型燃料電池の実現に向けた新規プロトン伝導性セラミックスの開発</p>	<p>国立大学法人京都大学</p>	<p>雨澤 浩史</p>	<p>本研究では、申請者等によってこれまでに見出されたオキソ酸塩系中高温型プロトン伝導体についての研究成果を基盤とし、環境調和型エネルギー変換技術として期待される燃料電池の電解質材料として、新規なプロトン伝導性セラミックスを開発する。特に、リン酸塩を始めとするオキソ酸塩を用いた新たな材料設計に基づく系統的 material 合成・探索を通し、優れたプロトン伝導特性と実用化に耐えうる化学的安定性を兼ね備えたセラミックスを創製し、円滑な電極反応、使用燃料の選択多様性、コジェネレーションによる高効率化など多くの魅力を有する中高温領域(300~600°C)において作動可能な燃料電池を実現するための基礎技術を確立する。</p>

12	水分解水素放出・環境調和型酸化物セラミックスの大面积薄膜化技術の確立	国立大学法人名古屋大学	有田 裕二	<p>本技術開発の目標は、1時間当たり1Nm<sup>3</sup>の水素ガスを放出する総面積500m<sup>2</sup>の酸化物セラミックス薄膜セルの作製技術の確立を目指して、水素注入酸化物セラミックス試料の常温水蒸気接触による水分解・水素放出の新触媒機能の実用化のため、水素吸蔵酸化物セラミックス試料の大面积薄膜化の技術の確立することである。</p> <p>本研究開発のポイントは、水素吸蔵酸化物セラミックスの常温水分解・水素発生従来と全く異なる新触媒機能（水の分極分解触媒効果）を、CO<sub>2</sub>を全く排出しない、環境に調和する、常温で安全に、且つ経済的に、水素を製造する大面积薄膜セルとして、実用化する新技術の開発研究にある。</p> <p>本提案の目標は、32x32cm<sup>2</sup>のエレメントで構成される表面積5m<sup>2</sup>の酸化物セラミックス薄膜セルの作製技術の確立とその水素放出速度の確認である。</p>
13	パラジウム-DNAハイブリッドナノワイヤーを用いた超高性能室温作動小型水素センサー	国立大学法人東北大学	大原 智	<p>水素エネルギー社会の実現には、水素の製造、吸蔵、貯蔵、輸送技術に加えて、その安全性を確保する技術課題のブレークスルーが必須である。本研究では、パラジウム-DNAハイブリッドナノワイヤーを技術シーズとし、室温作動の超高性能な革新的水素センサー</p>

				<p>一を開発する。具体的には、DNA 上に析出させるパラジウムナノ粒子のサイズや分散状態等を、水素ガスに対する応答性および感度の観点から最適化する。また、ハイブリッドナノワイヤー構造を耐久性の観点から追及する。これにより、燃料電池自動車や燃料電池 PC 等にも搭載可能な、小型で信頼性の高いパラジウム-DNA ハイブリッドナノワイヤー水素センサーの実用化を目指す。</p>
14	高性能の擬固体型有機色素太陽電池の開発	独立行政法人産業技術総合研究所	原 浩二郎	<p>従来型の色素増感太陽電池は、ルテニウム錯体および有機溶媒を含むヨウ素レドックス電解液を用いていることから、貴金属であるルテニウムの資源的制約や有機溶媒を使用するためセルの安定性などが実用化への問題点となっている。本研究では、より実用化に適した、ルテニウムを含まない有機色素を光吸収材料とし、新規のイオン性オリゴマー構造を持つゲル化剤によりゲル化した、有機溶媒を含まないイオン性液体系の擬固体電解質を用いた、高性能で安定な新規擬固体型の有機色素太陽電池を開発する。</p>
15	鳥翼型垂直軸タービン流れの可視化	日本工業大学	丹澤 祥晃	<p>鳥翼型風車は、新たに発見された風車原理として、優れた小型風車を社会に提供できることが判明した。しかしながら、その耐暴風回避メカニズム、風</p>

				<p>力エネルギーの変換効率、騒音発生要因、構造部材の応力解析、経年耐久性などの基本的特性は、まだ十分に明らかになっていない。</p> <p>そこで、流れの可視化を可能にした風洞を用いて、この鳥翼型風車の小型化、高効率化、静粛化に必要な詳細な研究を行い、安価で高性能な家庭用小型風力発電装置(鳥翼型風車)の実用化を進める。</p>
16	ゼロエミッションを目指したバイオマス由来プラスチック高性能化技術の開発	東京理科大学	澤井 大輔	<p>化石資源を用いず廃棄物系バイオマスを利用して生産する生分解性プラスチック、ポリ乳酸(PLA)は、製造工程でのエネルギー消費量も全プラスチック中最低レベルであるため、環境に優しい自立循環型プラスチックである。本研究では、PLAを高性能化させ、汎用高分子の代替として使用することが可能となるような技術開発を行う。PLAを汎用高分子の代替として用いる場合の課題は、既存品よりも耐熱性、強靱性、形状安定性等が劣る点である。提案研究では、提案者が有しているPLAの分子量、光学異性化、立体相補的会合最適化技術を実用化に結びつける試料の創製をおこない、ついで分子配向性と表面構造の制御を行い、石油系高分子の物理的・化学的特性を上回る高性能バイオマス由来プラス</p>

				チック繊維・フィルム化技術を開発し、 自然と共生した持続的社会的構築への 貢献を目指す。
--	--	--	--	--

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ  
産業技術に関する社会科学分野

	研究テーマ名	所属機関名	研究代表者名	研究概要
1	研究開発活動の国際化が日本の技術進歩に及ぼす効果に関する現状分析および最適な研究開発の国際化のための政策提言	国立大学法人一橋大学	清水谷 諭	1990 年代以後の日本経済の長期低迷は、技術進歩率の低下と技術機会の枯渇に起因するのではないかと懸念されている。日本企業は国際的な競争力や技術進歩を高めるためにグローバルな研究開発戦略を強めているが、本研究では日本における技術進歩を最大化させるような最適な研究開発の国際化のあり方について理論的・実証的に分析を行い、政策的インプリケーションを導く。特に、本研究の独自性は、研究開発活動の内容を細かく区分して独自のデータベースを構築すること、内生成長論による理論的結果と実証的結果を融合させることで、最適な研究開発の国際化を達成するための政策提言を行うことにある。
2	バイオ・情報産業に於けるイノベーション促進型の専門技術者キャリアのナビゲーション・モデルの研究開発	近畿大学	松山 一紀	バイオテクノロジーと情報技術の産業に於いて、技術革新の普及を促進するための、専門技術者のキャリアマネジメントのモデルを研究開発する。専門技術者労働市場において外部型キャリア開発が持つ技術革新を促進する経済的メカニズムを導入しながら、キャリ

			<p>ア開発基盤の基本設計とキャリア・マネジメントを研究し、技術革新支援型人材開発ビジネスモデルを開発する。つまり実験や開発の現場を支える専門技術者に対して、企業間キャリア開発コンソーシアムが、市場の技術動向に対応したキャリアマップを提示し、キャリアの方向付けを行うならば、専門技術者のキャリア・コミットメントが高まり、技術イノベーションが促進される。</p>
--	--	--	--

【ライフサイエンス分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	東京大学	黒川 健児	新規抗菌剤の開発を指向した、黄色ブドウ球菌の増殖必須遺伝子の同定とその産物の酵素活性測定系の確立	黄色ブドウ球菌は外科手術や抗ガン療法などで免疫力が低下した患者に肺炎などの重篤な感染症を引き起こす。近年多剤耐性となった黄色ブドウ球菌 (MRSA) の出現が院内感染の原因として社会問題となり、その唯一の治療薬であるバンコマイシンに耐性を獲得した黄色ブドウ球菌も現れてきたことから新しい抗菌剤を社会は期待している。製薬企業は黄色ブドウ球菌に対する新規抗菌剤の開発のために、菌の増殖に必須であることが実験的に示された遺伝子とその変異株、並びにその遺伝子産物の酵素活性測定系を必要としている。本研究では国内の製薬企業と連携し、黄色ブドウ球菌の増殖必須遺伝子を同定し、これを標的とした抗菌剤の探索を行う為の基盤システムの開発を行う。
2	東京大学	葛山 智久	テルペノイド新規合成酵素を標的とした有機合成創薬	本研究は、ヒトや動物は利用しておらず、多くの病原菌を含む細菌や植物、マラリア原虫が利用しているテルペノイド新規合成経路の反応を触媒する酵素の特異的阻害剤を設計して合成し、副作用の少ない新しい抗菌剤や除草剤、抗マラリア剤のリード化合物を開発することを目的としている。そのため、本合成経路の初発反応を触媒する律速酵素、1-デオキシキシルロース5-リン酸合成酵素の立体構造解析と、阻害剤候補化合物との複合体の立体構造解析を行い、得られる立体空間的情報に基づいてより選択性が高く低濃度で阻害活性を示す新しい化合物を設計・合成し、独自に開発した選択性の高い抗菌活性評価のためのアッセイ系でスクリーニングを行う。
3	東京大学	小穴 英廣	Intact genomic DNA単分子操作・解析システム開発	①MbオーダーのゲノムDNAを断片化することなく細胞から取り出して単分子解析する、②解析後にDNA鎖上での空間的位置情報を押さえた上で興味ある塩基配列部分を回収する、といった実験操作を全て顕微鏡下のマイクロ流体デバイス中で連続して行うという手法確立を目指し技術開発を行う。本研究テーマ遂行にあたっては、溶媒環境に依存してDNA高次構造が多重安定かつ不連続的に変化するという高分子物理の知見とマイクロマニピュレーション、マイクロ流体デバイスの技術を融合させ、従来困難であった巨大DNA単分子操作・解析を達成する事を目指す。本テーマは次世代技術であるオンチップ・シングルセルテクノロジーの基盤技術となるものであり、ライフサイエンス、医療、産業分野の各方面で非常に有用な技術となる事が期待される。

【ライフサイエンス分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
4	愛知県がんセンター	池原 譲	マクロファージの免疫応答能を活用するドラッグデリバリーシステムの構築とその技術応用の開拓	本研究の目的は、マクロファージによるエンドサイトーシス活性を利用した“新規ドラッグデリバリーシステム”を完成し、その技術を人及び畜産医療に応用していくことにある。ここで取り上げる“新規ドラッグデリバリーシステム”とは、薬剤や抗原をオリゴマンノースで被覆したリポソーム担体に封入することで特異的かつ効果的にマクロファージへと取り込ませ、その活性化マクロファージを迅速に標的組織（領域リンパ節）へと遊走させうる技法を言う。本研究計画では、この担体を基盤として、1) 効果的に抗癌剤を腹腔内癌転移病巣へ集中させ、効率よく癌病変をコントロールできる新技術、及び2) 細胞性免疫を強力に誘導することで、癌及び家畜原虫感染症をコントロールできる新規ワクチン技術の二項目の開発を目指す。
5	千葉大学	鈴木 敏和	次世代型RNA分子標的ペプチド製剤を利用した新規抗癌療法の開発	小胞体シャペロン蛋白は癌、特に固形癌の低酸素状態領域に多く発現し、放射線、薬剤の抗癌効果を妨げる。本研究では、シャペロン遺伝子のmRNA特異的に親和性の高い結合ペプチドを創製し、このペプチドを利用した新規抗癌療法を開発する。ペプチド創薬は医薬品としての実績がある。ペプチドは、核酸製剤と比べて低分子である、アルギニンリッチモチーフにより、高細胞膜透過性を示すなど利点が多く、生活の質（QOL）を考慮した治療・延命効果の高い新規抗癌療法の開発に適している。本研究では、分担研究者原田が開発したKAN (kanamycin antitermination)システムを用いて標的RNA結合ペプチドをスクリーニングした後に、研究代表者鈴木がそのペプチドの遺伝子レベルでの効果の評価および作用機序の解析を行う。研究分担者清水は、そのペプチド製剤の動物モデルでの評価と、将来臨床試験を行う際の基盤データ収集を行う。
6	独立行政法人産業技術総合研究所	木村 忠史	イオンチャネル疾患の診断、治療のためのペプチドの探索と高機能化技術の開発	最近、脳神経系、循環器系疾患の発症にイオンチャネルの異常が関与していることが報告されている。しかしながらそれら疾患に有効な薬剤は限られたものしか知られていない。様々な活性を示すペプチドは、特異性が高く比較的副作用が少ないことや分子量の小ささなどから医薬品等に適用する、所謂ペプチド医薬が発展してきている。そこで、どのようなアミノ酸配列がいかなる活性を示すのかを検討するペプチドの構造活性相関の最適化技術の開発が求められている。本研究では、毒産生生物の毒液に含まれるペプチド性毒において認められている加速進化と、人工的にペプチドを改変する指向的進化工学の知見に基づいたペプチドの高機能化技術の基盤的技術の確立を目指し、新規ペプチド医薬品等の創製に寄与する。

【ライフサイエンス分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
7	大阪大学	王 勇	レーザーマイクロプロセスとマニピュレーターによる細胞操作プロセスの開発	顕微鏡下で細胞を直接取り扱う方法として、これまでは主に機械式マニピュレータやレーザーマニピュレーション技術が利用されてきた。これらの技術にあわせて、新たに確認されたフェムト秒レーザー誘起衝撃波を用いることで、既存の二つの技術が細胞操作においてより理想的な技術となる可能性を示唆している。本研究では、顕微鏡下で異なる力の大きさを持つ三つの手法の組み合わせで、必要とする力に応じた正確で確実な細胞操作技術の確立を目指す。初年度は顕微鏡下で大きさの異なる異種細胞間で融合する技術を確立する。次年度では、高等植物の人工授精を行って、実用化を視野に入れた研究開発を進める。
8	東北大学	松浦 祐司	中空光ファイバを用いた泌尿器科および耳鼻科治療用レーザー細径内視鏡の開発	効果的な低襲侵治療の実現を目的とし、組織の蒸散・切開および滅菌を効率的に行うことが可能な赤外レーザー、短パルスレーザー、およびエキシマレーザー光を伝送し、患部への照射を可能とする細径の内視鏡を実現する。通常のガラス光ファイバでは伝送することができない、高出力光や紫外光を患部へと導くために、光が伝搬するコアとよばれる部分が空洞である、管状の中空光ファイバを使用する。高いフレキシビリティをもつ直径500マイクロン以下の細径中空光ファイバを画像伝送用光ファイババンドルとともに内視鏡内へ配備し、泌尿器科においては結石破碎、耳鼻科においては副鼻腔手術への応用を実現するためのシステムを構築する。
9	広島大学	藤江 誠	バクテリオファージを用いた植物病診断・予防・防除システムの開発	ゲノム情報をもとにバクテリオファージを利用した植物病原菌の検出・駆除技術を創出し、実用的な簡易迅速植物病診断・予防・防除システムを開発する。具体的には青枯病菌 <i>Ralstonia solanacearum</i> に対して新たに分離した宿主特異性の異なる三種のファージをGFPで標識し、土壌中および植物組織より高感度で病原菌を検出する技術、三種のファージ混合剤による感染土壌処理技術、ファージ混合剤処理による植物体保護技術、ファージ殺菌タンパク質遺伝子操作による耐性植物の創出等を総合体系化し、診断・予防・防除システムとする。このシステムの活用により大幅な農薬使用を削減でき、ひいては環境悪化・健康への悪影響を防止でき、また農作物の安全性に対する社会の信頼を回復できる。

【情報通信分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	独立行政法人産業技術総合研究所	西村 拓一	人の社会的関係を考慮した情報提供に関する研究	本提案では、ユビキタス環境における各種センサ情報を、人同士の社会的関係に関する情報と合わせて用いることで、人に優しい情報提供を行うための技術開発、プロトタイプ開発および実運用を行う。現在、ユビキタスネットワーク技術や情報家電の技術が進展しているが、これらの情報は、人の社会的関係に関する情報と結びつくことにより、より便利で安心なものになる。例えば、要介護者が介護者といっているのか、1人であるのか、展示会場において誰と一緒に見学しているのか、自宅で誰といっているのかなど、人の関係と位置情報を組み合わせることで、状況に合わせたインタフェースを実現する。ユビキタス環境においてキラーアプリケーションとなる可能性のある技術である。
2	北海道大学	池辺 将之	画質・高解像度を維持したインテリジェントCMOSイメージセンサの開発	CMOSイメージセンサの高機能化は、単位画素の回路構成を工夫することで実現できる。しかし、機能付加は画素回路の面積を増加させ解像度の低下を引き起こす。そこで本研究では、列並列の信号出力回路と最小構成の画素回路を負帰還で結び、任意の電圧状態を画素回路に設定する手法を確立する。この手法を用いれば、負帰還によって素子バラツキの雑音を低減し、かつ画素回路の状態をメモリのように外部から制御できる。その結果、イメージセンサの機能性を高画質・高解像度のまま引き出すことができる。本研究はその機能性を利用して、広ダイナミックレンジ化や高速撮像、および各種画像処理を実現するセンサチップを開発する。
3	北海道大学	浅井 哲也	VoIP通信におけるパケット損失隠蔽を行う低消費電力LSIの開発	ユビキタスのキラーアプリとして期待されている「VoIP携帯電話」に組み込み可能な低消費電力信号処理LSIの開発を目的とする。このLSIの機能はパケット損失に伴う通信品質の劣化を補正するものとする(パケット損失の隠蔽処理により、IP電話特有の音切れを防ぐ)。隠蔽アルゴリズムとして、ピッチ波形複製法に基づくステガノグラフィを用いた方法を採用し、これをモバイル端末上で実行するために、一般的なアナデジ回路と比較して消費電力が低い「サブスレッショルドMOSデバイス」による集積回路を開発する。また、主構成回路にニューラルネットを用いることで、デバイス特性のバラツキを吸収しながら、ピッチ波形複製に必要な演算を並列に実行する回路を開発する。

【情報通信分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
4	独立行政法人産業技術総合研究所	鍛島 麻理子	光コムを利用したスーパーヘテロダイン測長技術に関する研究	進展の著しい光コム技術の光周波数技術を基盤として、当研究所にて考え出された、特殊なヘテロダイン干渉計(ズームング干渉計)とを融合して新しい超高分解能測長システムを構築する。ズームング干渉計は、原理的に、今までの干渉計では実現できない、非常に高い分解能を得ることができると考えられている。非常に正確な周波数間隔を持つ光コム技術にズームング干渉技術を融合することにより、不確かさ100ピコメートル、分解能50ピコメートルの、非常に不確かさの小さい、超高分解能な高精度測長システムを開発する。開発される技術は、世界でも随一の不確かさをもつ測微器校正システムの基幹技術となり、日本の超精密産業の国際競争力の強化と安定化に資する。
5	京都大学	小野 輝男	超Gbit-MRAMのための電流誘起磁壁移動による書込み技術の開発	トンネル磁気抵抗効果を利用した磁気ランダムアクセスメモリ(MRAM)は不揮発、高速、低消費電力などの特徴を有するため他のメモリを置き換える究極のメモリになると期待され、急速な発展を見せている。しかし、現状のMRAMで使われている磁場による磁気情報の書込み方式では、磁気抵抗素子を微小化すると書込みに必要な電流値が急激に増大してしまうため、Gbit-MRAMの実現は不可能である。本研究テーマにおいては、超Gbit-MRAM実現へ向けて、磁化そのものを一度に反転させるのではなく、磁化の境界である磁壁を電流で駆動することで情報の書込みを行う全く新しい方法を確立することを目指す。
6	東京大学	山下 真司	光誘起屈折率変化を利用した次世代フォトニックデバイスの研究	本研究では、次世代フォトニックネットワークの実現に向け、石英ガラス光ファイバ/導波路中の光誘起屈折率変化を利用して、高機能かつ低コストなフォトニックデバイスを実現することを目指す。光誘起屈折率変化としては、紫外光によるパーマネントな屈折率変化、および3次光学非線形性(カー効果)によるトランジェントな屈折率変化の2種類を利用する。前者では、紫外光照射による高機能光ファイバグレーティングデバイスおよび光機能(アドドロップ、スイッチング、等)集積デバイスの作製を行う。後者としては、光ファイバ中の4光波混合を利用した波長変換・波形整形、パラメトリック増幅を利用した光増幅・レーザ、等の研究を行う。

【環境分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	独立行政法人産業技術総合研究所	藤田 賢一	均一系触媒の耐水性化による新規水中触媒プロセスの開発とそのメンブレンリアクターへの展開	本研究開発では化学工業におけるハロゲン系有機溶媒等のVOC (Volatile Organic Compounds)の低減を目的とし、新規水中触媒プロセスを開発する。まず、水中での有機反応において反応促進の鍵となる“球状ミセル”をモデルとした球状ポリマーの中心部に、水中では分解する均一系触媒を固定化することにより、耐水性のミセル型触媒を新規創製し、触媒プロセスにおける水中反応の 카테고리の拡張を図る。さらにこの新規ミセル型触媒のナノオーダーサイズに着目し水中触媒プロセスのメンブレンリアクターへの展開を図り、均一系触媒のナノスケール化により、水中プロセス化のみならず連続反応化による省エネ化をも実現させる。
2	岡山大学	押谷 潤	固気流動層を用いた廃棄物の乾式素材分離技術の開発	資源有効利用を目的とした廃棄物リサイクルのためには、様々なものの混合物である廃棄物を各素材に分離する必要がある。分離方法としては、液体を用いた湿式比重分離法が一般的であるが、廃液処理や物体の乾燥工程が必要であるなどの問題を抱えている。申請者は、その代替技術として固気流動層を用いた乾式比重分離法の開発を行い、国内に類のない新規な技術としてその一部を既に特許化しており、企業連携の下で連続分離装置の開発に着手している。本研究開発では、本技術の実用化を視野に入れ、廃棄物の中でも特に社会ニーズの高い廃プラスチック処理に注目し、塩素含有物の分離を検討すると共に、本技術の課題である、1)微小比重差の混合物体の分離、2)板状物体の分離、3)濡れた物体の分離、4)流動化粒子損失と磨耗の低減などを解決するため、様々な粒子物性測定装置を駆使し、本技術の改良を試みる。
3	独立行政法人産業技術総合研究所	佐山 和弘	光電気化学的手法を用いた高速自動半導体探索システムによる高性能な可視光応答型光触媒の開発	二酸化チタンを超える活性を持つ高性能な新規可視光応答型の半導体光触媒を開発するため、独自の光電気化学的手法を用いた高速自動半導体探索システムにより多くの複合半導体の探索・評価を効率的に行う。本システムでは、汎用性の高い有機金属分解法などの半導体湿式調製法と自動分注装置および自動制御電気炉を組み合わせ、多種多様な複合半導体の微粒子や多孔質薄膜を高速自動合成する。さらにパターン塗布した半導体多孔質薄膜の光電流評価手法を利用して、半導体の電荷分離特性や反応基質分解活性・選択性などを高感度で高速自動評価する。見いだされた半導体光触媒の候補について調製法の最適化を行い、最終的に有害化学物質分解に対して市販光触媒よりも飛躍的に高い活性を示す可視光応答型光触媒の実用化を目指す。

【環境分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
4	名古屋工業大学	青木 睦	内燃機関(エンジン)を利用した周期型水熱反応器の開発と有機廃溶媒処理への応用	本研究は、有機系廃溶媒を効率的に無害化処理する装置の開発を目指すものである。反応装置は、複数気筒のエンジン(ガソリンエンジンやディーゼルエンジン)を活用し、内燃機関として作動させるための燃焼室としての気筒と、反応処理させるための反応器としての気筒とに分ける。反応器内にはピストンの往復運動により周期的に変動する高温高圧が得られ、その中に廃溶媒と水の混合物を高圧噴入し、ミスト状にて水熱反応処理を行うものである。ミスト状態の水溶液ではディーゼルエンジン気筒内で起きているエマルジョン燃焼(マイクロ爆発)に類似した爆発的な反応が生じるので、極めて高い効率で反応・処理を行うことができる。

【ナノテクノロジー・材料分野】

	所属機関名	研究代表者名	プロジェクト名	研究テーマ概要
1	筑波大学	寺西 利治	溶媒フリー合成法によるナノデバイス用無機ナノ粒子の構造制御と大量合成	将来の超低消費電力、超高性能ナノデバイスの構成要素となる無機(金属・半導体)ナノ粒子の一次構造(粒径、形状、組成、相構造)制御ならびに大量合成を、環境に配慮した溶媒フリー合成法を用い統括的に行う。具体的なターゲット粒子は、ナノ電子デバイス用金属ナノ粒子(Au、Ag、Pt、Cu)、ナノ光デバイス用半導体ナノ粒子(ZnS、ZnSe、CdS、CdSe、InP、GaN)、ナノ磁気デバイス用強磁性ナノ粒子(L10規則化FePt、CoPt、FePd、FeAu)である。さらに、一次構造制御した無機ナノ粒子の自己組織化による二次構造(空間配列)制御を行い、種々の対称性を有する超格子を作製する。
2	大阪大学	末金 皇	ロープ状超長尺カーボンナノチューブの形成メカニズムと高強度化技術の研究	高導電性、軽量、高強度等のカーボンナノチューブ(CNT)の特徴を生かした応用が数多く考えられているが、電子デバイスなどの極微細構造物など、一部を除いて他の多くは建築物や衣服等、マクロな用途を指している。本研究では、高密度で基板と垂直に配向したブラシ状CNTを形成することで得られるロープ状超長尺CNTの形成メカニズムを解明すると共に、さらなる長尺化、引っ張り強度の高強度化技術を開発する。また、ロープ状超長尺CNTの紡糸や燃糸技術など大量合成のための基礎研究を行うとともに、CNTのマクロな用途開拓を目指す。
3	大阪大学	白石 誠司	ナノカーボン・強磁性金属薄膜ハイブリッド系におけるスピントロニクスの研究	ナノカーボン材料と強磁性金属材料を融合させてスピントロニクス新しい領域を拓くことを目標とする。具体的目標は、カーボンベースのスピントランジスタ(スピンFET)の動作実現とし、新情報処理素子の創出による産業技術シーズの育成と創出を目指す。スピン伝導を担う材料としてはナノカーボンの中でも特に半導体性を有する単層カーボンナノチューブ(SWNT)、及びC60を研究対象とする。さらにSWNT内部空間に有機分子やC60を挿入して、極性をp型やn型に制御したもの及びバンド構造を変調させた材料を用いる。スピン注入を担う強磁性金属材料には高品質単結晶電極を用い半導体分子への高効率スピン注入を実現する。

【ナノテクノロジー・材料分野】

	所属機関名	研究代表者名	プロジェクト名	研究テーマ概要
4	東京工業大学	高西 陽一	有機ELとコレステリック液晶を組み合わせた電荷注入型薄膜レーザーの開発	コレステリック液晶はらせん構造を持ち、その周期は可視光波長領域に調製できるため、一種の1次元フォトニック結晶とみなすことができる。またこの周期は温度や外場により制御が可能である。この液晶に色素を添加し、励起光を照射して比較的低閾値のレーザ発生に成功している。一方我々は新たに簡便な方法で高効率の発光層と輸送層を作製できる有機EL膜の作製にも成功している。本研究はコレステリック液晶と有機ELを組み合わせ、フォトニック効果を利用した電荷注入型薄膜レーザーの実用化へ向けた課題解明と実際の開発を行うことを目的とする。
5	福岡県工業技術センター	牧野 晃久	プリント配線基板内蔵用大容量薄膜コンデンサの開発	常圧下、200℃以下の低温で連続成形可能であり、かつ高い容量密度を有した高機能薄膜コンデンサを開発する。これまでに研究を行ってきた高結晶性チタン酸バリウムナノ粒子の室温合成プロセス及び同ナノ粒子の分散溶液を用いた薄膜作製プロセスを応用することにより、全ての工程を常圧、200℃以下で行える薄膜連続成形プロセスを実現する。ナノ粒子の結晶性向上、粒径のナノオーダーでの制御、表面官能基の制御、ナノ粒子の高密度配列方法について検討を行うことで、現行薄膜コンデンサの20倍以上の容量密度を達成でき、プリント配線基板に内蔵可能な薄膜コンデンサができる。
6	千葉大学	高橋 亮治	マクロ孔を有するゼオライト成形体の作製と触媒・吸着技術への応用	マクロ孔とメゾ孔を有するシリカゲル成形体の結晶化により、マクロ孔と結晶性マイクロ孔を有する二元細孔ゼオライト成形体を作製し、マクロ孔による高速物質輸送を生かした固体触媒、イオン交換体としての実用化を進める。二元細孔構造の有用性は古くより指摘されているが、マクロ孔の連続性が適切に制御された結晶性二元細孔材料の例はない。研究は、成形性・マクロ孔モルフォロジーを維持したまま高結晶化度を得るゼオライト化条件の検討、ゼオライト結晶相・モルフォロジーの制御と、作製した材料の細孔内物質輸送特性評価、触媒・イオン交換特性評価による応用分野の開拓を平行して進める。

【ナノテクノロジー・材料分野】

	所属機関名	研究代表者名	プロジェクト名	研究テーマ概要
7	京都大学	大野 工司	高密度ポリマーブラシ／無機微粒子複合系(準ソフト系)コロイド結晶の基礎と応用	申請者は、リビングラジカル重合の利用により、各種微粒子の表面にその分散性を損なうことなく、長さの揃った高分子を飛躍的な高密度でグラフト重合する技術をはじめて開発し、この超高密度グラフト膜中の分子鎖が、溶媒中で伸びきり鎖に比肩しうるほど高度に伸張することを発見した。さらに最近、この複合微粒子分散液が、いわゆる「コロイド結晶」の形成を示す虹色の構造色を呈することを発見した。静電ポテンシャルおよび剛体球ポテンシャルをそれぞれ駆動力とするソフト系およびハード系コロイド結晶が既知であるが、本系は、高度に膨潤伸張した高分子鎖の長距離相互作用を駆動力とする全く新しいタイプ(準ソフト系)のコロイド結晶であり、制御可能な構造因子の多様さと実験的簡便性において他に類を見ない。本研究は、この準ソフト系コロイド結晶の基礎と応用の科学を拓くことを企図する。
8	東邦大学	青木 健一	新規化学増幅型レジストの分子集積による高性能化	化学増幅型レジストは、光化学的に発生した酸や塩基の触媒作用で高分子膜を改質して溶解性変化を行うことを原理とし、さらなる高感度化、高解像化が求められている。これら触媒分子濃度を二次的な熱化学反応で飛躍的に増大させること酸あるいは塩基増殖反応が提案されているが、実際には、触媒分子の拡散移動における制約のために、レジスト材料の高感度化と解像性向上とを同時に実現するに至っていない。本研究では、ナノからサブミクロンオーダーの分子集積化を行うことにより、所望の反応空間内でのみ光塩基分子の拡散を行わせ、感度および解像度を大幅に向上することを目的とする。

【製造技術分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	北見工業大学	閻 紀旺	単結晶ゲルマニウムを基板とした高精度赤外線フレネルレンズの超精密切削加工技術の開発	単結晶ゲルマニウム(Ge)は、優れた赤外線光学特性を持っている。しかし現在の赤外光学系に使用されているGeレンズはほとんど球面レンズであり、球面収差や透過損失などの問題がある。もしGe製フレネルレンズの製作が可能になれば、球面収差と透過損失が同時に低減でき、光学系の飛躍的な小型軽量化・高性能化が可能である。このようなフレネルレンズは、夜間防犯用の暗視カメラやサーマルイメージングデバイス、自動車用ナイトビジョンシステム、天体観測用の赤外線装置などへ応用できる。そこで、nmレベルの切り厚さが設定可能な直線包絡超精密延性モード切削法を提案し、単結晶Geを基板とした赤外線フレネルレンズの加工技術を開発する。
2	東京工業大学	原 亨和	新規固体強酸の硫酸代替触媒としての応用展開	現代の化学産業は必要不可欠な化成品を大量に生産するため、硫酸—プロダクトとの分離、廃棄に多大なエネルギーと労力を必要とする、繰り返しリサイクルできない有毒な酸触媒—を大量に消費している。この液体酸触媒をリサイクルでき、毒性の少ない固体酸触媒に置き換えることはこれからの化学産業にとってインパクトの大きい仕事である。本研究は硫酸を触媒とした工業的に重要な化成品の製造を、高性能かつ安価な新規固体強酸触媒をベースにしたプロセスに変換するものである。これによって、化成品の製造に伴う環境負荷、エネルギー消費、労力を最少にすると同時に化成品製造の高効率化、低コスト化を実現する。
3	電気通信大学	淵脇 大海	インテリジェンス・マイクロロボット・ファクトリの実現	現在の生産プロセスでは、加工精度が高くなるにつれて、加工装置も大型化し、場所・資源・エネルギーの損失も大きくなる。さらに、品種変更ごとに、専用の装置が必要になり、少量多品種に対する柔軟性に欠けている。本研究で提案する「インテリジェンス・マイクロロボット・ファクトリ」は、「平面内の併進X・Yと回転 $\theta$ の3自由度」を、独立かつ超精密(10nm以下の分解能)に動作可能な、約1インチ立方の「XY $\theta$ 小型自走機械」を複数台用いて、高い柔軟性、コンパクト、低コスト、省エネルギーの特徴をもつ精密生産システムを構成することを目的としている。

【製造技術分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
4	大阪大学	阿部 浩也	ナノ粒子接合による多成分系多孔質膜製造技術の開発	燃料電池、電子機器、化学センサー、デバイス等創製の鍵となる多成分系多孔質膜の製造技術を開発する。ナノ粒子特有の活性化された表面に着目し、非加熱のドライプロセスにて、多成分系ナノ粒子を合成するとともに、ナノ粒子の直接接合による多孔質膜を形成する。金属酸化物や炭酸塩等からなる複数の工業用粉体を原料として、気相中で粒子間に強い機械的作用を加えることにより、粒子表面を活性化させるとともに、表面上での局所的な固相反応、摩砕等によって、非加熱で数十nm径の多成分系機能性粒子を合成する。さらに、高い表面活性を維持した状態で気中分散している合成ナノ粒子を基板上に迅速に搬送し、常温でのナノ粒子直接接合により、多孔質層を形成する。
5	筑波大学	市川 創作	生体触媒を高効率で内包する単分散ベシクル製造技術とそのマイクロバイオリクターとしての利用技術の開発	酵素や細胞などの生体触媒を高効率で内包した単分散ベシクルを製造し、これをマイクロバイオリクターとして利用するための技術を開発する。マイクロチャネル乳化法により作製する単分散エマルションを鋳型として、既存の方法では内包率が低い親水性の酵素や、内包が困難な細胞を、単分散ベシクルの内部に効率的に内包する技術を開発する。さらに、作製したベシクルをマイクロバイオリクターとして利用するため、脂質膜の物質透過やベシクル融合などベシクルを制御する技術を開発する。本研究により、生体内に類似したベシクル内環境で、生物反応の機能をin vitroでも最大限発現することのできるマイクロバイオリクターの構築を目指す。

【融合的・横断的・統合的分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	名古屋大学	園山 正史	環状脂質膜を特徴あるマトリックスとするバイオインターフェースの開発	人工環状脂質は、極限環境下に棲息する古細菌の生体膜に見られる環状脂質をモデルとする脂質であり、二本鎖型脂質を二量化した形状である。それゆえこの人工脂質が構築する環状脂質膜は、生体親和性に加えて、生体膜類似の流動性と生体膜以上の強度という特徴を持つ。本提案ではこの膜を母体(マトリックス)として、膜タンパク質を安定に取り込んだ「バイオインターフェース」の開発を第一の目的とする。ここでは膜タンパク質には薬剤ターゲットとして注目されるGPCRを取り上げ、このバイオインターフェースを搭載したGPCR評価システム開発のための基礎的知見を築くことを目標とする。
2	金沢大学	内橋 貴之	生体分子の動態と物性分布のビデオレート撮影が可能な高速多機能AFMの開発	タンパク質は、自らの構造と物性を巧みに変化させることによりその機能を遂行している。従って、それらの変化を克明に捉えることが機能解明に極めて重要である。しかし、従来手法では時々刻々変化している個々の分子の構造や物性の挙動をナノスケールで直接観察出来ない。申請者の研究グループでは、これまでに、原子間力顕微鏡(AFM)の走査性能を飛躍的に向上させ、タンパク質形態変化の動画撮影を可能にする高速AFMを世界に先駆けて開発してきた。また、AFMの高感度化により有機固体表面での局所的水和構造を計測する手法も、申請者自身が既に開発している。本提案では、これらの基本技術をさらに高度化・融合化し、タンパク質の構造変化や生体分子間相互作用のダイナミクス計測と同時に、静電ポテンシャルや生体分子を取り巻く水分子の水和状態などの物性分布を計測できる「ナノ動態・物性高速撮影装置」を開発する。
3	東京大学	戸野倉 賢一	キャビティ増幅周波数変調吸収分光法によるポータブル極微量ガス計測装置の開発	本研究では環境計測ならびに工業分析で重要な極微量ガスの高感度分光計測装置の開発を目指す。具体的には、近赤外領域小型光通信用半導体レーザーを用いて、新しい分光技術であるキャビティ増幅周波数変調吸収分光(CEFMS)法による超高感度なポータブル極微量ガス計測装置の開発を行う。従来のガス計測装置にはない持ち運び可能な大気圧下においてppmv～pptvの広いダイナミックレンジを持つ先進的な計測装置の開発を目指す。本計測装置は、都市大気中で問題となっている揮発性有機化合物(VOCs)濃度、粒子状物質(PM)の計測、種々のプラズマ装置内のガスモニターなど幅広い用途に応用が可能である。

【融合的・横断的・統合的分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
4	独立行政法人産業技術総合研究所	服部 峰之	超偏極キセノンNMRによる材料・デバイス評価技術	気体状態のルビジウムとキセノンガスの混合気体に強い円偏光を照射(光ポンピング)して核スピンの偏極したガスを生成することにより、NMR(核磁気共鳴)信号強度を1万倍程度の検出感度の向上が達成できる。NMR/MRIの最大の課題である検出感度の向上を実現するため、この原理に基づく高感度化装置を開発し、従来は困難であったナノスケールの細孔の機能診断ツールとしての性能を明らかにする。また、NMRの高感度化は、測定時間の短縮に寄与するので、高速化が可能なラジオ波磁場勾配を利用する回転座標系MRI法の研究を行い、構造体の評価法として拡張する。
5	名古屋大学	西澤 典彦	超短パルスファイバレーザを用いた超高速3次元光計測装置の開発	本研究では、超短パルスファイバレーザを用いた、超高速3次元光計測装置の開発に取り組む。超短パルス光源からの出力光を信号光と参照光とに分岐し、信号光をスキャナを用いて測定対象に照射する。そして、測定対象からの微小な後方散乱光を参照光と重ね合わせ、干渉信号を検出する。参照光の光路長をデレイラインを用いて変化させ、干渉信号の変化を観測する。超短パルス光の間の干渉信号を観測することで、高い距離分解能と高い検出感度を得ることができる。又、超短パルスファイバレーザの出力に変調器と光ファイバを用いて電子制御型の波長可変超短パルス光を生成し、参照光の光路に分散性の媒質を配置することで、光路長を超高速に電子制御することができる。高速・高精度・高感度な3次元光計測器はこれまでなかった。
6	独立行政法人産業技術総合研究所	田原 竜夫	高温環境でのダイレクトモニタリング用広帯域振動センサの開発	過酷環境に曝される部材のマイクロな損傷を検出し、機械的破損の予知や余寿命診断技術として活用できれば、各種プラント等における安全管理体制を、定期メンテナンス主体の「時間管理型」から使用部材の状態に応じた「状態管理型」へと転換できる。その結果、機械的破損を原因とする産業事故の防止、運用管理効率化、生産効率向上を図ることができる。このような革新的管理技術の実現には振動解析技術の利用が極めて有効であるが、高温環境中の高周波振動を検出できるセンサが存在しない。そこで、窒化アルミニウム(AIN)薄膜を振動検出素子とし、振動の検出から出力信号伝達にまで至る最適なパッケージ化を行うための総合的な研究を通じ、MHz域までの広帯域振動を計測でき、800℃で1万時間の使用に耐える、新規な振動センサを開発する。

【エネルギー分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	東北大学	小泉 直人	スーパークリーンディーゼル燃料合成のための基盤技術の確立：硫化物ナノクラスターの形態制御による超深度脱硫触媒の長寿命化	CO2排出量削減ならびに大気環境保全のための抜本的対策としてサルファーフリー軽油製造のための基盤技術の確立が急務の課題となっており、いわゆる軽油の超深度脱硫用触媒の開発研究が精力的に行われている。既に、ベンチプラントにおいて軽油中の硫黄分を10 massppm-S以下に低減できる高活性触媒が開発されているが、実機において10 massppm-S軽油を経済的に効率よく生産するためには、超深度脱硫触媒の劣化をいかに抑制するかがきわめて重要な課題である。本研究は硫化物ナノクラスターのモフォロジーを制御することにより超深度脱硫触媒の劣化原因物質と推定される炭素質化合物の堆積を緩和することを試み、長寿命触媒の開発へと展開することを目的とするものである。
2	福井大学	林 泰弘	分散型電源連系配電ネットワークの多目的協調運用シミュレーションとその検証 実験に基づいた分散型電源の連系課題解決支援システムのプロトタイプの開発	本研究では、分散型電源の普及拡大という社会的ニーズを踏まえ、樹枝状構成で運用されている現在の配電ネットワークを活用する前提で、分散型電源普及拡大と電力品質維持・向上を高い次元で両立しうる配電システムの協調運用形態を提案し、分散型電源普及メリットの社会への還元と、次世代電力ネットワークへの円滑な移行に資する新産業技術シーズを開発する。具体的には、配電ネットワークの電力品質を維持・向上しつつ連系可能な分散型電源の容量・連系形態を、実システムデータに基づいて迅速かつ詳細に把握するための分散型電源連系配電ネットワーク運用支援シミュレーション手法と、その検証用実験設備のプロトタイプを開発する。また、開発技術の検証成果をデータベースとして整備し、将来の分散型電源大量普及対応に係るソリューション技術を、誰もが利用可能な技術シーズとして蓄積する。

【エネルギー分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
3	独立行政法人産業技術総合研究所	石田 夕起	近接垂直ブロー型CVD炉を用いた炭化珪素の高速・高精度均一化エピタキシャル技術の開発	現在期待の省エネパワーデバイスとして開発の進められているSiC素子の普及促進のためには、現状最もコストを押し上げているエピ膜形成プロセスの、高スループット化が必須である。本研究では、これまでの基盤的成果を踏まえて、高品質SiC基板上にSiエピ成長なみの成長速度で、かつデバイス用ウェハとしての仕様を満足する膜厚・濃度分布を実現するSiCエピ成長技術、すなわち2インチ基板全面にわたって成長速度:100m/h以上、膜厚・濃度分布:5%以内の高速・高精度大口径均一化技術を開発する。この開発成果の高速・均一化要因の科学的分析により、さらなる大口径化のための指針を示す。
4	福井大学	明神 賢一	ナノ構造体を利用した電力貯蔵デバイスの構築	市販のリチウム電池用正極に用いられるLi複酸化物の粒子サイズは数 $\mu\text{m}$ から10 $\mu\text{m}$ 程度で、凝集し易く、結晶性が低い。そのため、導電剤や電解液とのマッチングの低さやLiイオンの拡散速度が遅いため、電気容量、サイクル寿命、60°C以上の高温保存性等の電池性能が十分に引き出されているわけではない。そこで、長寿命で高容量、且つ、高温における信頼性を向上させるために、本研究は、マンガン酸リチウムをモデルとし、1次粒子サイズが10nmからなる高結晶なナノ構造体を構築して上記の問題の解決を試みる。得られたナノ構造体を利用したリチウム電池要素技術を電気自動車用大型電池の開発へ展開する。

【エネルギー分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
5	東京工業大学	山田 淳夫	リチウム電池用超環境適合材料の創製と最適化	最高性能蓄電池として携帯用途での普及が急速に進んでいるリチウムイオン2次電池用の新規電極材料として、LiFePO <sub>4</sub> に代表されるナノ複合結晶性鉄リン酸塩が極めて有望であることを申請者は見出した。本申請では、これまでに得られた独自の体系的知見をベースに、日産自動車株式会社との共同研究を通じた自動車用電源用材料としての最適化検討を集中的に行い、これまで期待されながら遅々として進まなかったリチウム蓄電池の大型電源としての本格展開への礎を築く。同時に、得られた成果と企業サイドのニーズを敏速に還元しつつ、材料探査の対象を鉄ケイ酸塩に拡張し、超環境適合新材料の開発を行う。
6	京都大学	須田 淳	省エネルギーデバイス基盤材料SiC基板上AINヘテロエピタキシャルテンプレートのトータルプロセスの確立	SiC基板上にヘテロエピタキシャル成長したAIN層は、省エネルギー実現のキーデバイスであるワイドバンドギャップ半導体デバイスのテンプレート(下地層)となる基盤材料である。このAIN/SiC上に各種デバイスの試作が研究レベルで行われているが、産業レベルでは、ウェハー毎のばらつき、ウェハー面内の不均一性、デバイス寿命などの課題を抱えている。これは主にAIN/SiCヘテロエピタキシャル成長に起因するものと考えられる。メーカーから購入したSiC基板をそのまま使用していることが問題の根底にあると本研究では考え、SiC基板の切断・研磨から化学機械研磨(CMP)、ガスエッチング、表面制御、AINヘテロエピタキシーまでの全体を一つと捉え、SiC基板メーカーと連携し、高再現性、面内均一性、低欠陥密度を達成するトータルプロセスの確立を目指す。さらには高効率高周波デバイス構造であるAlGaIn/GaN多層構造の作製と評価も行い開発したプロセスを応用面からも検証する。

【エネルギー分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
7	東北大学	内一 哲哉	マルチスケール電磁アプローチによる省エネ型自動車用高機能鋳鉄の組織制御評価手法の開発	自動車部品として使用される鋳鉄部品の薄肉化は自動車の燃費向上に寄与するが、機械的特性を著しく低下させるチル化を招く。このチルを低減させる無チル化技術は開発されているものの完全とはいえず、その実用化のためにはチル化組織の非破壊評価法の確立が必須である。本研究では、チル化組織の含有率を定量的に評価する電磁非破壊手法を確立することを目的とする。鋳鉄の組織は複雑であり、その電磁および機械特性は複雑な振舞いを示す。このために鋳鉄材料の電磁・機械特性を微視的評価及び巨視的評価の双方から議論するマルチスケール電磁アプローチに基づき、電磁特性のモデル化を行う。最終的には、チル化組織含有率を渦電流法／交流磁化法により評価する手法を確立させる。
8	独立行政法人産業技術総合研究所	藤原 直子	バイオマス由来燃料を用いた小型燃料電池の研究開発	電子情報化社会の到来に向け、利便性の高い安全なマイクロ電源が求められている。本研究では、バイオマスから得ることができ、環境および生体適合性の高い糖類、エタノール、アスコルビン酸を燃料に用い、直接酸化して使用する固体高分子形燃料電池の研究開発を行う。これらの燃料化合物を効率的に酸化するためには、電解質材料として従来のスルホン酸型陽イオン交換膜ではなく、アルカリ型電解質材料を適用する必要がある。「高活性触媒の探索」と、「アルカリ型の新規高分子電解質材料の開発」の両面から取り組み、燃料電池の高性能化を図る。最終的には単セル、スタックセルのプロトタイプを作製する。

【エネルギー分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
9	長岡技術科学大学	姫野 修司	高性能CO <sub>2</sub> 分離機構を有する新規DDR型ゼオライト膜の開発とそれを用いた高純度メタンの選択的吸着貯蔵によるバイオガスの高度利用技術の開発	有用なバイオマス資源である下水汚泥のバイオガス(消化ガス)は、メタン(CH <sub>4</sub> )の他に二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )が40%含まれ、発熱量が低く燃料として適していないため、十分に有効利用されず、35%が未利用のまま処分されている。本研究では最近開発されたCH <sub>4</sub> とCO <sub>2</sub> を高度に分離可能(分離係数200,理想分離係数600)なDDR型ゼオライト膜のアルミナ基材を改良し、CO <sub>2</sub> 透過速度を現状の10倍向上( $8 \times 10^{-8} \rightarrow 1 \times 10^{-6} \text{mol/m}^2/\text{s}/\text{Pa}$ )させる新たなDDR型ゼオライト膜の開発を行う。それを用いて消化ガス中のCH <sub>4</sub> 濃度を98%以上と天然ガスのレベルまで高め、さらにその高濃度CH <sub>4</sub> を高性能活性炭を用いて従来の10倍の効率で吸着貯蔵し、高濃度CH <sub>4</sub> (高カロリー)ガスで高効率発電を行うことでバイオガスの全量高度利用を図ることを目的とする。さらに、早期実用化のために横浜市下水道局、新潟県下水道課との共同研究で規模の異なる下水処理場2ヶ所において実証実験を行う。本研究により経済的で高品質な燃料ガスが得られ、さらにその高濃度貯蔵によって効率的なガス利用が可能になるとともに、これまでバイオガスが十分に利用されていなかった中小規模の下水処理場でもマイクロガスタービン、燃料電池などによるエネルギー利用の促進が期待できる。

【産業技術に関する社会科学分野】

	所属機関名	研究代表者名	研究テーマ名	研究テーマ概要
1	神戸大学	伊藤 宗彦	デジタル機器産業における日本企業の国際競争力を高めるための技術・商品戦略と製品開発マネジメントの研究	デジタル機器産業は、その製品・市場の特性等において、従来のアナログ機器産業とは市場競争や事業価値創造のルールが大きく変わっている。日本企業はそのような新しい環境に適合した技術経営を実施しているとは必ずしも言えず、その結果、研究開発費率や特許出願数等では世界でもトップクラスであっても、利益率の面では他国企業に比べると相対的に低い状況にある。このため本研究では、「デジタル機器産業において顕著である「産業としての裾野の広さ」「技術変化の激しさ」「市場の不確実性の高さ」等の技術経営上の重要課題を、新しい理論的枠組みと実証的方法論の元で明確化し、これら製品の開発・製造・販売に関する国際競争力を評価・分析するとともに、企業として具備すべき要件を明らかにすることを目指す。
2	同志社大学	湯之上 隆	技術力から見た日本半導体産業の国際競争力の研究	1990年から2000年にかけて、日本半導体産業の国際競争力は低下した。その原因として、経営や戦略の問題およびコスト競争力の低下などが指摘されてきた。一方、未だに「技術力では負けていない」と断言する業界関係者が多い。すなわち、技術の問題は、国際競争力低下の原因と考えられたことは無かった。その理由の一つに、半導体生産に関する技術が複雑なため、「技術」の定義が曖昧だった点が挙げられる。そこで、まず、本研究では、半導体生産に関する技術を三段階－①要素技術、②インテグレーション技術、および③生産技術－に分けて、各々の技術力を国際比較する。次に、要素技術力には優れているが、安く作る生産技術力は劣っている所に日本半導体産業の根本的な問題があることを明らかにしたい。更に、技術力の国際競争力を明らかにした上で、日本半導体産業が真に復活するための処方箋を提言したい。
3	一橋大学	藤村 修三	科学知に基づくイノベーションを可能にする研究開発組織と人材に関する研究	サイエンス型と呼ばれる産業にとどまらず、あらゆる産業で科学知に基づいたイノベーションが必要となっている。しかし、科学知はそれを実際に利用する環境を考慮した技術知に変換しなければ産業利用できない。従って、産業競争力の維持向上には科学知を技術知へ変換する能力を強化することが重要である。本研究では科学知を技術知へ効率よく変換しイノベーションを成し遂げるために、技術者に求められる知識や姿勢は何か、そしてそれら知識や姿勢を持つ技術者が十分に能力を発揮できる研究開発組織・制度の在り方を、サイエンス型産業の代表である半導体産業を中心に追求する。

## [ライフサイエンス分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 東京学芸大学	鳴坂 義弘	Plant activatorの創薬に向けたハイスループットスクリーニングシステムの開発	近年、植物自身が持つ防御システムを活性化して病害を防除する薬剤であるplant activatorが注目されている。plant activatorはこれまでのような殺菌的な作用を必要としないため、従来の農薬に比べて非標的の生物や環境に与える影響は小さいと考えられる。しかし、その開発には植物-病原微生物相互作用について感染応答や病害耐性に関わる遺伝子や分子の働きを体系的に理解する必要がある。本研究においては、植物および病原微生物のゲノム解析研究や、感染防御機構研究から得られた知見を応用し、植物の防御システムをセンサーとして利用したplant activatorのリード化合物および候補化合物のハイスループットスクリーニングシステムの開発を試みる。
2 独立行政法人食品総合研究所	今場 司朗	新規コンセプトによる糖鎖自動合成技術及び、規則的な糖鎖ライブラリー合成技術の確立	核酸、タンパク質研究に比べて糖鎖研究が後れをとっている要因の一つとして、研究者が望む糖鎖を気軽に入手できない事が挙げられる。DNA合成機、ペプチド合成機は既に存在し、様々なDNA、ペプチドの合成が可能であるにもかかわらず、糖鎖自動合成機は未だ実用的レベルでは存在しない。さらに、網羅的に糖鎖機能を解析できる規則的な糖鎖ライブラリーも実用的には存在しない。そこで、それらのブレークスルーを図るため、今までの糖鎖合成とは全く違うコンセプトの基に、有機化学的手法による糖鎖自動合成技術及び、糖鎖ライブラリー合成技術の確立を目指す。
3 名古屋大学	河原崎 泰昌	蛋白質相互作用ドメイン100+ インタラクション・ターゲティングの揺籃(ゆりかご)	蛋白質間相互作用は、細胞内・表面・細胞間で起こるあらゆる生命現象において中心的な役割を担う。本研究では、研究者らが開発した「蛋白質相互作用ドメインの迅速決定法」を技術シーズとし、種々の生物種由来の蛋白質(100サンプル超)の相互作用ドメインの決定を行う。個々の相互作用における分子生物学的・構造生化学的知見を得つつ、技術シーズの段階的熟成を行い、次世代生物学の枢軸的課題とされる「インタラクション・ターゲティング(特定相互作用の選択的破壊)確立のための揺籃(ゆりかご)技術」と成す。本研究中で決定されたドメインを用い、相互作用破壊を試行し、インタラクション・ターゲティングの揺籃期を現出する。
4 京都大学	山東 信介	生細胞内遺伝子診断を可能にする新技術の開発	網羅的ゲノムネットワークの解明に伴い、遺伝子診断から得られる情報量も飛躍的に増大している。本研究では、酵素・試薬・装置等を必要とせず、かつ、生体等温条件下で増幅遺伝子診断・検出を実現できる日本発の遺伝子診断技術「TASCシステム」を利用し、ラボ(研究室)レベルを越え、広く一般社会における遺伝子診断利用を可能にする手法を開発する。併せて、本「TASC」システムの利点を最大限に活用し、生きた細胞内における遺伝子診断、すなわち、「生細胞内遺伝子診断システム」を世界に先駆けて開発する。従来の破壊型遺伝子診断では対応できなかった診断済み細胞の二次利用が可能となり、分化・再生医療分野における将来的な基盤技術の確立を目指す。
5 大阪大学	豊田 岐聡	マルチターン飛行時間型質量分析計とフーリエ変換サイクロトロン共鳴質量分析計を組み合わせたトップダウン・プロテオミクス装置の開発	プロテオーム解析などのバイオサイエンスの分野において、質量分析装置は幅広く用いられているが、現状では、市販の質量分析装置、特に外国メーカー製のもの多数購入し、測定を行うこととまっているケースが多く、世界に遅れをとる原因ともなっている。日本発の技術を用いた独自の装置開発「なくして世界をリードするような独創的な研究をすることは出来ない」と考える。本研究では、申請者らがこれまでに開発してきたマルチターン飛行時間型質量分析計という世界的に非常に高く評価・注目されている独創的な技術を応用することで、トップダウン・プロテオミクスに利用可能となるような、従来にない革新的な装置の開発およびその産業化を目指す。
6 国立感染症研究所	石井 孝司	RNA構造を標的とした抗C型肝炎ウイルスペプチドの探索と創薬化	C型肝炎ウイルス(HCV)は慢性肝疾患の主要な原因ウイルスである。インターフェロンなど既存の治療薬の著効率は5割以下であり、新規治療薬の開発は急務である。本研究では、HCVの翻訳、ゲノム複製に必須なウイルスRNA領域に対する、選択性の高い結合ペプチドを創製し、C型肝炎治療薬としての開発を目指す。ペプチド創薬は、化学合成技術が確立し医薬品としての実績があり、ポリアルギニン配列を利用することで高い細胞膜透過性を得られる技術があるなど利点が多い。本研究では、独自に開発した細胞内RNA-ペプチド相互作用検出系(Kanamycin Antitermination; KANシステム)を用いてHCVの増殖を効率よく阻害するペプチドをコンビナトリアルライブラリーから探索する。
7 独立行政法人産業技術総合研究所	佐原 健彦	ゲノム情報を利用したヒト由来タンパク質の効率的生産のための新規酵母発現系の開発	日本が有するヒト完全長cDNAコレクションを背景に、ゲノム創薬などを目的としてヒトタンパク質を網羅的に発現させる試みが進められている。しかしながら、汎用されている大腸菌ではそれらのごく一部しか可溶性として発現できないこともあきらかとなってきた。一方、申請者は大腸菌で正常に発現できないヒトタンパク質の多くを発現できる出芽酵母低温発現系をすでに開発している。本研究ではこの技術をベースに、特に機能上重要であるが発現が困難な分泌タンパク質および膜タンパク質にフォーカスし、酵母ゲノム情報および進化分子工学の手法を利用して高効率なタンパク質の分泌生産並びに、膜タンパク質生産を実現する新規酵母発現系を構築する。

## [ライフサイエンス分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
8	東京医科歯科大学	岩崎 泰彦	特異認識型細胞固定化基材によるマイクロバイオプラントの創製	本研究開発事業では、生体組織の最小単位である細胞を正常な状態で一定期間安定に固定できる基材を開発することにより、これまで回収が困難であった細胞由来のバイオ分子を効率よく採取するデバイス「マイクロバイオプラント」の創出を目指す。また、この技術は生体の機能を忠実に再現できる高性能な細胞複合型医療デバイスおよびセンサの開発にも役立つ医薬の分野の発展にも貢献できる。 本研究では、細胞が発現するあらゆる生物機能を細胞膜糖鎖が担っている事に着目し、特異的な糖鎖認識を利用して、選択的に細胞を固定化できる基材の開発を行う。一般的に研究されている糖/レクチン間の認識を利用するものではなく、細胞膜に人為的に誘導した非天然糖鎖の認識を介した、これまでに例の無い新たな固定化法を確立する。これにより、接着細胞のみならず、浮遊系の細胞の固定化も可能になる。本研究を通じ、分子生物学や細胞生物学の分野において幅広く適用できる細胞固定化基材が得られることはもちろん、細胞由来バイオ分子の回収、新規医薬品の開発、細胞複合型医療デバイスの創出にも欠かせない基材と技術を提供できると確信している。
9	東北大学	岡村 信行	神経難病の非侵襲的脳病理イメージング技術の開発とその臨床応用	アルツハイマー病やクロイツフェルト・ヤコブ病等に代表される神経難病の多くに共通する原因として、蛋白質のコンフォメーションの異常に基づく機構が存在する。これらの疾患で認められる不溶性蛋白の脳内への蓄積を生前に検出することは困難であり、上記疾患の早期診断や新規治療薬を開発する上での大きな障壁となっている。本研究では、申請者が開発に成功した蛋白質のシート構造を特異的に認識するプローブを利用して、ヒト脳内に蓄積したアミロイド蛋白、タウ、シヌクレイン、異常型プリオン蛋白等の不溶性凝集物を非侵襲的に定量画像化する技術を開発し、神経難病の早期診断法および治療薬の薬効評価系としての実用化をめざす。
10	国立精神 神経センター	青木 俊介	光活性化型リガンドによるマイクロパターン幹細胞培養技術の確立による設計可能な人工組織素子の開発	マイクロパターン細胞培養技術は次世代の組織工学技術である。本研究者は神経幹細胞に発現するG蛋白質共役型受容体(GPCR)の網羅的解析から神経幹細胞制御に利用可能な様々な作用を有するペプチドを数多く同定している。本テーマではそれらGPCRを含む幹細胞制御シグナル伝達系を標的としてニトロソベンジル基付加された光活性化型ペプチドリガンドを利用してレーザー光直接描画法により神経幹細胞単層培養上に細胞マイクロパターンを生み出す組織設計技術を確立し、細胞タイプと配置を単層培養 2次元平面上に自由にデザインする事で多細胞人工組織素子の開発を行う。さらに次世代の2光子励起活性化ペプチドリガンドを利用する事で3次元マイクロパターン培養技術を確立し設計可能な3次元人工組織素子の開発に向けた新規技術開発も行う。
11	帝京大学	根岸 洋一	分子標的バブルリボソームを用いた診断と治療を同時に行うシステムの開発	本研究者はこれまでに、分子標的リボソームと超音波技術をハイブリッドすることにより外来遺伝子やsiRNAなどの核酸医薬を、安全かつ確実に導入する新しい遺伝子送達システムを考案してきた。また、種々のリボソームに対して簡便にエコーガスを封入する方法を開発している。本研究ではこれらの基盤技術をハイブリッドして、非侵襲または低侵襲的に、診断と遺伝子導入を同時に行うシステムの開発を目指す。まず、分子標的バブルリボソーム調製法の規格化を検討し、さらに、本システムの局所治療への適用を目指し、リウマチ性関節疾患、歯周疾患に対する遺伝子治療の可能性を検討する。
12	東京大学	西山 伸宏	光エネルギーにตอบสนองした革新的超分子キャリアの創出	光線力学療法(PDT)は、固形ガンなどの低侵襲的な局所療法として高い注目を集めている。本研究では、汎用光増感剤の問題点(凝集による一重項酸素産生効率の低下など)を解決した新規デンドリマー型光増感剤(DP)とその高分子ミセル封入体を開発し、PDTの安全性、有効性を高める革新的なDDS技術を確立する。一方、近年、核酸・タンパク質医薬が高い注目を集めているが、in vivoでそれらを有効に機能させるDDS技術の開発は大きな課題である。本研究では、DP内包高分子ミセルおよび光応答能を付与した新規遺伝子キャリアを用いて、核酸・タンパク質医薬の機能発現の時空間制御を可能にするDDS技術を開発する。
13	山形大学	平田 拓	がん腫瘍内酸素濃度非侵襲測定装置の開発	本研究の目的は、がん腫瘍内の酸素濃度を非侵襲的に計測する装置の開発である。電子スピン共鳴(ESR)スペクトラムが酸素濃度に依存するような試薬を投与し、腫瘍内の酸素濃度測定を行なう。ESRは磁気共鳴計測法の一つであり、磁界中でマイクロ波の吸収を計測する分光法である。使用するマイクロ波は1.1GHz、磁束密度は40mTを予定している。汎用の分析化学用ESR分光装置は臨床応用を想定していないため、ヒト腫瘍内の測定に焦点を絞った臨床応用が可能な分光装置の開発を目指す。腫瘍内の酸素濃度はがんの放射線治療の効果を左右する重要な要因である。放射線治療に先立ち、事前に腫瘍内の酸素濃度を非侵襲的に測定することが可能になれば、不要な被曝を減らし、効果的にがん治療を行なうことが可能となる。

## [ライフサイエンス分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
14	香川大学	石丸 伊知郎	生きたままの細胞内 3次元成分分布時系列計測 (単一細胞分光トモグラフィ)に関する研究	本研究の目的は、生きたままの細胞内における生体成分 (タンパク質等) の時間的、空間的な挙動をリアルタイムに計測する、細胞内 3次元分光特性分布計測技術 (単一細胞分光トモグラフィ) の確立である。 細胞の形態変化の分かり難い早期癌においては、細胞核近傍でのみ特異なタンパク質が微量付着していることが正常細胞との違いと考えられている。単一細胞分光トモグラフィは、細胞小器官の表面と内部の分光特性を分離して評価可能であることから、極めて高い空間改造度を有する3次元分光分布測定が可能であり、よりの確な早期癌の診断補助技術となる。更に、本技術は、個人的な細胞代謝機能の違いを含めて診断するテーラーメイド医療などにも貢献できる。
15	奈良先端科学技術大学院大学	徳田 崇	Si LSI によるインテリジェントバイオセンシングチップおよび超小型バイオセンシングシステムの開発	本提案では、イメージセンサ・バイオインターフェイスLSI技術をベースに、LSIセンサチップ上にDNA等の分子プローブマイクロアレイを集積化したインテリジェントなLSIマイクロアレイセンサを新規開発し、これを用いた小型計測装置を開発する。10mm 以下のLSIチップに、蛍光計測のための画素、電気化学計測のための電極アレイおよび検出回路を集積化し、分子プローブスポットを搭載する。このセンサチップにより、蛍光・電気化学・電気化学発光の3つの異なる原理によるDNA検出やイムノアッセイを、多くの応用分野で安価・簡便に利用できる技術の実現をねらう。
16	独立行政法人 物質・材料研究機構	田口 哲志	生体組織を迅速に接合する高強度・低毒性接着剤の開発	外科手術で創傷部を迅速に閉鎖するために用いられている接着剤は、強度を高くすると毒性が高くなり、逆に毒性を低くすると強度も低下する。そこで、研究者らは、クエン酸誘導体を架橋剤 (硬化成分) とする医療用接着剤を開発した。これまでに元の生体組織に匹敵する高い接着強度と細胞毒性が極めて低いことを実証し、ジカルボン酸誘導体を用いることにより、硬化速度がクエン酸誘導体と比較して1000倍以上早くなることを明らかにしている。本研究では、接着剤の硬化成分をジカルボン酸誘導体まで拡大することにより、医学応用分野を広げ、企業化に向けた基礎データを取得する。
17	北海道大学	和田 大	エネルギー代謝工学を利用した効率的微生物生産システムの構築	発酵生産の効率化に実績のあるエネルギー代謝変異株をホストとして、酵素変換による光学活性アルコール生産や直接発酵法によるアミノ酸生産の効率化を行う。これらの検討を通じて産業工程のグリーン化に役立つ効率的微生物生産システムを構築する。

## 【情報通信分野】

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 電気通信大学	稲見 昌彦	超高速プロジェクタによる空間分割多重情報発信	プロジェクタはスクリーンに映像を投影するための空間光変調デバイスである。しかしながら映像提示を目的とする従来のプロジェクタは、数メガピクセルもの空間分解能を持っているものの、時間方向の分解能は毎秒60Hz 高速なものでも120H程度である。一方、従来の電波や赤外線LED等を用いた無線通信は全立体角に広がる情報の「方向」「指向性」「強度」という3つのパラメータしか制御できないため、多数の対象と通信を行う場合は時分割が周波数分割多重を行う必要があり、対象の個数と通信可能なデータ量は多くの場合トレードオフの関係にあった。本研究は世界最高レベルの超高速プロジェクタを開発することで、ハイレートな空間型情報発信技術を構築することを目的としている。
2 独立行政法人通信総合研究所	川西 哲也	光周波数シフトキーイング技術による光パケットシステムおよびコヒーレント光通信システムに関する研究	高速光周波数シフトキーイング(FSK: Frequency Shift Keying)変調装置を開発し、それを利用した光パケットシステムに関する研究を行う。従来の強度変調(IM: Intensity Modulation)と組み合わせることでパケットのラベル(宛先情報)とペイロード(データ)の双方をノード(ラベル情報に応じてパケットの経路を切り替える装置)で処理しやすい形で送ることができる。ラベルをFSK、ペイロードをIM、またはその逆の構成で光パケットを生成する。ノードでは光を電気に変換することなくラベル情報のみを取り出し、また、新たなラベルに付け替えることが可能となる。本研究では従来のFSK信号発生技術に比べ100倍以上の高速化を図り、また、数Tbps以上の大容量ペイロードに対応可能なシステムの実現を目指す。
3 北陸先端科学技術大学院大学	増田 淳	プラズマフリー超高密度ラジカル源を有するレジスト剥離装置の開発	ナノメタオーダーでの微細化の進展する半導体集積回路ならびにフラットパネルディスプレイの製造工程においては、従来のプラズマを用いた技術ではプラズマダメージによる特性劣化が深刻な問題になっている。本提案では、従来のプラズマ分解にかえて、金属触媒表面での接触分解反応を用いることにより、超高密度のラジカル発生を可能とするラジカル源を開発し、さらに、このラジカル源で発生する水素ラジカルを用いたプラズマフリーのレジスト剥離技術ならびにレジスト剥離装置を実現し、その有効性を実証することにより、半導体集積回路ならびにフラットパネルディスプレイ製造技術の向上に資するものである。
4 東京大学	上條 俊介	高精度画像認識技術に基づく交通事象検出システムの実用化研究	当該研究代表者は、従来から時空間MRFモデルと呼ばれる技術を開発し提唱している。当該技術によれば、複数の移動物体が混雑して存在する画像中において個々を分離して正確に追跡することができ、論文や企業によるベンチマークにおいて高く評価されている。本研究は、当該技術を応用した交通事象自動検出システムを開発し、実環境評価実験を経て実用化することを目的とする。特に交通事故は一早く検出することにより、救助、二次災害の防止、事故渋滞の削減等の対策を講じることが重要で、このようなシステムを開発することには社会的意義も大きい。そこで、画像認識技術により抽出された車両挙動を人間と同様に理解することにより、画像内で起きている事象を正確に把握するためのシステムを開発する。
5 広島市立大学	難波 英嗣	特許、論文データベースを統合した検索環境および動向分析ツールの構築	本研究では、多言語で記述された論文と特許データベースを統合的に検索できる環境の構築を目指す。また、わかりやすい検索結果のグラフィカルな提示インタフェースの開発も行う。本研究では、論文と特許データベースを統合する際、特許と論文間の参照関係に着目する。本研究では、論文間、あるいは特許間だけでなく、論文から特許、特許から論文の参照も自動的に解析することで、異なるジャンルのデータベース統合を目指す。このシステムを用いれば、論文や特許間の参照、被参照関係をたどることで、ユーザは関連文書を容易に収集することができるため、特許申請時、あるいは審査時に要する検索作業が大幅に効率化されると考えられる。
6 立命館大学	小西 聡	高精度、大変位、並列動作マイクロアクチュエータシステムによる次世代光通信ネットワーク用光MEMSデバイスの開発	申請研究は、波長分割された複数のWDM光信号に複数のマイクロアクチュエータを対応させ、同時に複数の光信号を直接制御するデバイスの開発を目指す。次世代光通信技術に光MEMSデバイスは不可欠であり、申請者はNEDOプロジェクト、企業受託研究を通じて、独自開発した高精度、大変位、並列動作マイクロアクチュエータシステムの光通信分野への応用展開を進めてきた。本申請では、開発中のシステムの有望な製品としてVOA(可変光減衰器)を取り上げる。高精度利得制御、広ダイナミックレンジ、サブバンド間独立損失制御を可能とするマイクロアクチュエータシステムを開発し、光通信ネットワークの随所で生じる波長帯域の利得乱れを平坦化する光MEMSデバイスの実現を目指す。
7 東北大学	三宅 耕作	3次元強磁性ナノコンストラクション構造によるBMR量子効果の検証とそのストレージ・メモリへの適用検討	強磁性体薄膜中に新規なスピナナブリッジ構造体を挿入することにより、2枚の磁性体が数nm程度のサイズの強磁性体接点で繋がった3次元ナノコンストラクション構造を創製し、微小な接点に閉じ込められた磁壁を介したパリティクスピ量子伝導について研究を行なう。閉じ込められた磁壁によって生じる電気抵抗の変化(BMR効果)をSTMにより、in-situその場測定を行って検出する。さらに3次元ナノコンストラクション構造を組み込んだ強磁性薄膜に微細加工を施すことで、室温で数100%の抵抗変化を示す新たなMR原理(BMR効果)をデバイス検証し、ストレージ・メモリなどの新規なデバイス応用を拓く。

## 環境分野 1

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 国立高知工業高等専門学校	堀邊 英夫	オゾンを用いたレジスト剥離に関する研究	半導体、LCD等の電子デバイス製造では、微細素子のパターンニングに用いられるレジストの剥離に、環境負荷の大きい薬液を大量に使用している。これら有害な薬液を使用せずに剥離できれば、環境負荷低減になるとともに、省エネルギー化にもつながる。一方、オゾンは強い酸化力を持ち有機物を酸化分解する能力があり、反応後は分解して再び酸素に戻るため残留性がなく環境に優しい。しかしながら、レジスト剥離にオゾンを用いた場合、剥離速度が遅く実用化には至っていなかった。本研究では、環境に優しいオゾンを用いながら、レジストとオゾンとの化学反応中に水分を少量供給することによりレジストを加水分解しカルボン酸に変化させ従来とは異なる反応を起こさせレジストを除去し剥離速度を向上する技術を開発する。
2 独立行政法人産業技術総合研究所	韓 立彪	ホスホロイル基の高分子骨格への直接導入による有機材料の耐燃化	ホスホロイル基 (5価P(O)) を炭素-リン化学結合で高分子の骨格に導入し、高分子材料の耐燃化を図る。リンが化学結合で高分子骨格に組み込まれるため、現行リン系難燃剤の環境への放出や加水分解などの種欠点は克服される。すなわち、申請者が見出した触媒的ヒドロホスホリル化反応を基に、ビスホスホリル化合物とジエンまたはジエン類の重合、或いはビニルリン類の重合により高難燃性 (不燃性) 含リン高分子の合成を試みると同時に、ビニルリン類とスチレン、アクリロニトリル、アクリル酸エステルなどの共重合を行い、少量のリン類を高分子骨格に導入させることにより、これら汎用ポリマーの耐燃性を向上させる。さらに、申請者が開発した技術により大量合成可能となったビニルリン類をエポキシ化し、これを用いてエポキシ樹脂の難燃化も試みる。本研究は、産業界から強く求められている、実用性の高い新規なノンハロ環境対応型高分子難燃化技術の創出に貢献する。
3 北海道立工業試験場	高橋 英徳	セラミックス繊維フィルタによるアルミニウムスクラップ溶湯からの合金元素除去技術	アルミニウムスクラップ溶湯からの合金元素の除去は従来より行われているが、環境面、コスト面の問題が実用化の障壁となっている。そこで本研究は、セラミックス短繊維が合金元素と反応して表面に吸着する性質を利用したフィルタ、および北海道で廃棄物化しているホタテ貝殻より精製した炭酸カルシウムで作製した複層フィルタでアルミニウム溶湯をろ過することにより、溶湯中のマグネシウムなどの合金元素や鉄系金属間化合物のような介在物を除去するという、従来法に比べて製造加工時における省力化、省エネルギー化、製造コストの低減、および廃棄物の利用など環境に配慮したアルミニウムリサイクル方法の技術確立を目的とするものである。
4 長岡技術科学大学	政井 英司	木質系バイオマス中リグニンからPDCを経由した高機能有機材料の開発	廃棄・未利用木質系バイオマス、農業系廃棄物等から得られるリグニンや製紙会社から排出されるパルプ廃液 (リグニンを含む) 等を原料とし、遺伝子組換え微生物 (例えば、Sphingomonas paucimobilis SYK-6株) を使用した培養により、多様な化学構造を持つリグニンから特定の均一な構造を持つPDC (2H-pyran-2-one-4,6 dicarboxylic acid) に変換・精製して純PDCを製造する技術を開発する。その後PDCの重縮合によりオリゴマー、ポリマーを製造し、この重縮合体は生分解性の高機能有機材料であり、これを使用した製品 (接着剤、バインダー、樹脂、魚網、繊維などを想定) の製造技術を開発するとともに、それら製品の事業化を図る。
5 富山工業高等専門学校	袋布 昌幹	フッ素との特異な反応性を有するバイオミメティックナノ表面材料開発による、持続的資源循環ソリューションの構築	研究代表者は生体内で歯にフッ素が取り込まれる反応からヒントを得たリン酸カルシウムのナノ表面反応を利用することにより、水溶液や大気中の微量フッ素を高度に固定できることを見いだした。本研究はこの技術シーズを用いた実用的環境中フッ素除去材料の開発・実用化を行う。研究のステージは、リン酸カルシウムを用いた水環境中難分解性フッ素化合物の分解挙動、リン酸カルシウムのナノ表面反応を生かせる機能性材料のマテリアルデザイン、得られた材料を用いた実用的環境ソリューション構築、未利用リン資源を用いた生産技術開発から構成される。これらそれぞれに企業との連携関係が構築されており、得られた成果は速やかに知的財産確保、実用化を図る。
6 東京大学	高木 周	マイクロバブルによる省エネ排水処理システムの開発	液体中に多数の微細気泡を含む系は、同体積を有する単一の気泡に比べ、はるかに大きな比表面積を持ち、界面を介しての物質輸送、すなわち気体の溶解や液中不純物の吸着、触媒の保持などで大きな利点を有する。特に1mm以下のサイズの気泡は、曝気槽やオゾン浄化槽などにおいて、気体溶解性、攪拌性などで優れた性能を示す。本研究開発では、申請者らが開発を進めてきた、単純かつ高ボイド率で数100 μm程度の微細な気泡を大量に発生させる技術を、排水処理システムに適用することを検討する。用いる微細気泡発生装置は、省エネルギー性が高くかつメンテナンス性で非常に優れた利点を有しているため、本研究開発では、排水処理システム全体としての省エネ・高効率化を検討し、実用化の達成を目指す。

## [ ナノテクノロジー・材料分野 ]

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 東京大学	田代 健太郎	金属ポルフィリン集積ナノポーラス材料を用いたフラレン高効率分離技術の開拓	独自に見出したフラレンに対する金属ポルフィリン化合物の極めて高い親和性と選択性をベースとして、高効率、低環境負荷の新しいフラレン分離技術を開拓し、フラレンを利用した産業の発展に貢献することを目指す。フラレンは、電子 磁気材料、医薬品、炭素材料として幅広い応用が期待され、一部は実用化も行われつつある新しい物質群であるが、合成時はサイズや形状の異なるクラスターの混合物として得られ、単一成分への分離に伴う大きな負担が、多くの分野で実用化の妨げとなっている。
2 金沢大学	小西 玄一	デザイン型フェノールの精密重合によるナノマテリアルの創製	水酸基に機能分子を導入した「デザイン型フェノール」を用いてノボラックの合成を行うと、従来困難であったポリマーの主鎖構造、結合様式、分子量や高次構造の制御を行うことができる。直鎖状、熱可塑性、高分子量ノボラックの合成が可能となっただけでなく、10ナノ程度の微粒子や立体規則性(らせん)高分子の構築も可能である。さらに新規なノボラックを設計し、これらの性質を明らかにする。またブレンド、有機/無機複合化、光機能化などの手法を用いて、ノボラックの優れた耐熱性や機械的特性が生かされたナノマテリアルを創製し、安価に提供するプロセスの開発を行う。
3 東京工業大学	福山 博之	新しい窒化アルミニウム単結晶薄膜をベースにした高効率紫外発光素子の開発	世界最高の発光効率を有する紫外発光素子を開発することを目的とする。熱力学的考察に基づき、サファイアを直接窒化することによって、従来極めて困難であるとされてきた窒化アルミニウム薄膜の結晶品質を飛躍的に向上させる技術を開発した(貫通転位密度が従来の10万分の1に減少)。この窒化アルミニウム薄膜の均質化と大型化を目指す。さらに薄膜上に窒化アルミニウムをさらに積層した単結晶自立基板を作製し、最終的にこの基板の上にAlGaN系半導体を積層させた紫外発光素子を作製する。
4 岡山大学	高口 豊	ナノ構造を持つフラレンの複合化を利用した高機能材料の創製	フラレンと樹木状多分岐高分子が結合したフラロ dendrimer の簡便な合成法の開発に成功した。フラロ dendrimer は、フラレンと同様の機能を持ち、かつ、フラレンには無い様々な物質との高い親和性を実現できる。フラレンの複合化に用いることでこれまでにないフラレン複合材料が得られる。フラレンと高分子材料あるいはフラレンと無機材料を複合化し、そのナノ構造を明らかにするとともに、光触媒や光導電性材料、あるいはプロトン伝導膜やオプティカルリミッターとしての機能の向上や発現を目指す。
5 独立行政法人 産業技術総合研究所	佐々木 毅	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発	レーザーアブレーションを気相中ではなく液相中で行うことによって、穏やかな条件下で、複雑な真空装置でなく簡便に、サイズが2nm以下の極微ナノ粒子や有機無機ナノコンポジットを低コストで連続大量合成する。さらにフラットパネルディスプレイ用材料に要求される特定波長の電磁波(紫外線、赤外線等)を遮蔽する機能や、高屈折率性を付与する機能をもつ酸化物極微ナノ粒子を探索し、そのナノコンポジット化について検討する。
6 広島大学	瀧宮 和男	高性能有機薄膜トランジスタ材料の開発	縮合多環芳香族や含重カルコゲン芳香族をベースとした有機薄膜トランジスタを開発する。有機薄膜トランジスタは、軽量、柔軟、低環境負荷などの特徴を持ち広範な応用が期待されているが克服すべき諸問題中에서도キャリア移動度の改善は必須の課題である。上記材料がこの点で有望という指針のもと、新規高移動度材料を合成し種々の手法で薄膜トランジスタに組み込む。さらに構造修飾等により材料を可溶化し、連携企業との協力のもと塗布可能な素子への応用を検討して、新規産業としての有機半導体技術の確立を目指す。
7 京都大学	藤田 晃司	遷移金属酸化物の形態制御とナノ構造フォトニクスへの展開	サブミクロンオーダーの構造を制御した遷移金属酸化物の新規な光機能性材料を創製する。屈折率が高い遷移金属酸化物において、相分離(スピノーダル分解)現象を利用してマクロ多孔体を形成し、光が最も効率よく散乱される多孔構造を設計する。多重散乱光の干渉の結果、光は微小空間に閉じこめられ、原理的には「光貯蔵」も可能となる。特に可視光を強く散乱する酸化物マクロ多孔体を他の光機能性材料と複合化して、光のもつ特性(波長、位相、偏光)を最大限に活用した超小型光デバイスを開発する。
8 横浜国立大学	高橋 宏治	自己き裂治癒能力と機械的特性が優れた高温ばね用セラミックス材料の開発	ムライトセラミックスに炭化ケイ素のウィスカーおよびナノ粒子を複合させ、優れた自己き裂治癒能力ならびに強度、韌性、耐熱性を兼ね備えた高温ばね用材料を開発する。使用中を想定した高温の一定繰返し応力下におけるき裂治癒機構を解明するために、「その場観察」によるき裂治癒挙動観察システムを構築する。さらに、き裂治癒材の使用温度域における各種強度特性を解明する。き裂治癒と保証試験を融合したセラミックス部品の品質保証法を提案し、高温型燃料電池をはじめとする各種高温エネルギー機器部材への応用を想定したセラミックばねに適用する。

## [ナテクノロジー・材料分野]

	所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
9	大阪大学	関野 徹	酸化物ナノチューブの高次機能化ならびに環境調和型システムへの応用に関する研究	特異な低次元ナノ構造を持つ種々の酸化物ナノチューブ材料の高次機能化を行い、光触媒や化学センサー、太陽電池などの環境保全・高効率エネルギー創製システムへの応用展開を図る。ナノチューブ材料およびハイブリッドナノチューブ材料の合成・構造制御を進め、光機能、電気機能、等の特性向上を進める。
10	静岡大学	角谷 正友	窒化物薄膜の極性構造を利用した透過型短波長光電面の開発	III-V族窒化物薄膜を用いた透過型の光電面を実用化することを目的とする。光電特性を向上させるために、窒化物半導体薄膜内部の極性構造と価電子帯を制御する。また、透過型を実現するためにSi基板上に成長した窒化物薄膜をガラス基板等に転写する。これらの要素技術の効果を確認および向上させながら、大面積かつ安価に薄膜化できる作製技術を開発し、短波長の光に特化した透過型の光電面を実用化できるレベルまで開発を進める。
11	独立行政法人物質・材料研究機構	大橋 直樹	高効率エネルギー変換のための光機能性酸化物の表面付活の研究	高効率の電気・光「又は」化学エネルギー変換を実現する酸化物材料を開発する。プラズマ処理、化学処理による結晶表面への軽元素ドーピングや、結晶表面へのナノ粒子付着処理等により、酸化物結晶表面の高活性化、酸化物結晶表面のナノヘテロ構造化を施し、変換で肝要な酸化物表面でのキャリアーの生成・消滅過程の制御を目指す。これらにより、可視光活性を持つ酸化亜鉛系、あるいは、酸化チタン系の高効率光触媒、さらに、酸化亜鉛系高効率可視光蛍光体を開発する。
12	鹿児島大学	吉田 昌弘	独立栄養性脱窒細菌を固定化するカプセル型マイクロバイオリクターの創製と環境調和型地下水浄化システムの構築	独立栄養性脱窒細菌(Paracoccus denitrificans)を数百μmのマイクロカプセル内に固定化したバイオリクターを作製し、これを用いて硝酸性窒素で汚染された地下水を浄化するシステムを開発する。カプセル外壁に微細孔を有するマイクロカプセルを調製し、菌体を漏出することなく脱窒処理を行う。マイクロカプセルを用いることにより、外部雑菌によるコンタミ抑制、脱窒細菌の高濃度での有効利用、簡便なハンドリング、そしてカプセル内部の嫌気的場の積極的利用が可能となる。さらに流動層リアクターの開発も行い、安定性を兼ね備えたコンパクトな環境調和型地下水処理システムの構築を目指す。
13	大阪大学	荻 博次	ナノ領域弾性率の絶対測定のための点接触超音波共振顕微鏡の開発と複合ナノ材料の弾性と物性の系統的研究	圧電振動子の自由振動の共振周波数がそれに接触する物質の弾性定数に依存して変化することを利用し、材料の局所領域の弾性定数を測定する顕微鏡を開発する。振動電場を印加することにより、非接触・無線・無電極による振動の励起と検出を行い、振動子を音響的に孤立させる。試料との接触による振動への影響だけを絶対的に抽出して定量的な弾性率測定を実現することを目指す。また、垂直磁気異方性のCo/Pt多層薄膜の弾性定数を測定し、垂直磁気異方性に貢献するひずみエネルギー量を定量的に決定して弾性的な側面から垂直磁気異方性の原因解明に応用する。
14	東京大学	斎藤 晴雄	超高精度ガンマ線タイミング測定法の開発と非破壊金属疲労診断及び医療への応用	ガンマ線の超高速タイミング測定技術を開発して、非破壊金属疲労測定およびポジトロンCTIに応用する。前者においては正の電荷を持った電子であるポジトロンをガンマ線を用いて高精度に測定するが、ポジトロンは格子欠陥に集まりわずかな金属疲労の存在がその寿命を大きく変化させる。これにより超高感度な非破壊金属疲労測定が可能となる。後者においては超高速測定により、現在30-60分かかっている撮像を1分以内に行えるリアルタイムの新方式ポジトロンCT装置のプロトタイプを作成する。

## 【製造技術分野】

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 東京大学	鈴木 雄二	マイクロセラミック燃焼器を用いた超小型熱光発電システムの開発	本研究では、携帯電子機器、義足・義手・人工臓器などの医療・福祉機器、小型自立ロボットなどの電源・充電ユニットへの応用を目指し、炭化水素燃料から直接発電する1W-数10W級の超小型熱光発電システムのプロトタイプを開発して、実用システムにおける発電密度、発電効率の予測、問題点の抽出を行うことを目的とする。従来、熱光発電の超小型化は、熱損失などの面から実現が難しいと考えられてきたが、申請者らが開発中の積層セラミック構造を用いたマイクロ燃焼器、断熱構造・高効率熱交換器、および、波長制御デバイスなどにより既存技術の問題点を解決し、発電密度 2W/cm <sup>2</sup> 、発電効率15%程度の、PEFCに比べ発電密度が大きく、補機のほとんど不要な超小型発電システムの実現を目指す。
2 東京大学	星野 一憲	MEMSE印刷デバイスにより実現する、個人ユーザによるカスタム情報機器の設計・製作	本研究では、有機材料や金属配線を微細に成膜できる印刷システムをMEMS技術によって構成し、一般ユーザが用途に応じて自由に情報デバイスを設計して印刷まで行うことができる環境の実現を目指す。 広告や本など、従来は紙が用いられてきた媒体にも情報端末としての機能が付与されていくとされている。これらは、印刷技術の応用によって安価に量産できるものとして期待されている。一方、民生用カラープリンタのインクジェットノズルでは、高精度でインク射出を制御でき、高解像度の画像をユーザが容易に印刷できる。 本研究では、このインクジェットノズルにセンサ、アクチュエータを集積することで、有機材料の射出、成膜の各段階にわたってアクティブに制御するMEMSE印刷ヘッドを試作し、提案するカスタム機器印刷システムを実現する。
3 東北大学	高 偉	自律的測定法による次世代高精度マイクロ非球面形状の精密な計測	申請者らの持つ自律的測定法のシーズを適用し、以下の研究目標を達成することによって、次世代内視鏡用マイクロレンズや次世代デジタル通信用マイクロレンズアレイのような高精度マイクロ非球面形状(直径1mm以下)を±10nmの総合精度で計測すること。 1)直径10μmのシリカ超微粒子球をプローブとする高横分解能、低測定圧という特徴を持つエアスライド変位センサを開発し、線形誤差の自律校正法(シリーズ1)によって±5nmまで精度保証をすること。 2)位相差法(シリーズ2)を用いることによって、超微粒子プローブ球の形状誤差や磨耗量を±5nmまで自律的に測定し、補正すること。 3)ソフトウェアデータム法(シリーズ3)によって、走査に伴うステージの運動誤差を±7nmまで自律的に測定し、補正すること。
4 独立行政法人産業技術総合研究所	三村 直樹	低温ラジカル活性化による炭化水素の気相選択酸化反応プロセスの開発	低温ラジカル活性化機構を利用する反応システムを開発し、プロピレンと分子状酸素からプロピレンオキシド(以下POと記述)を気相で1段合成する。新規に設計・制作するラジカル生成反応装置は、構造を精密に制御したラジカルジェネレーター(触媒)により、原料分子をラジカル的に活性化する活性化部と、気相ラジカル連鎖反応が起きる空間である反応部の2つに分かれており、最適な条件を得るために、それぞれ独立して温度、反応ガス分圧などを制御する。開発目標は、工業的に要求される水準であるプロピレン転化率10～20%、PO選択率60～80%を目指す。また、この反応系を、ラジカル機構が有効なメタンからのC2炭化水素合成、直接メタノール合成にも応用する。
5 長岡技術科学大学	磯部 浩己	超音波音響粘性力と空気静圧を組み合わせた大型フラットパネル基板の非接触搬送技術の開発	近年、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイパネルなど平面基板の大型化が急速に進んでいる。これら製造工程において、従来からの搬送ローラによる接触式搬送では、基板重量増加による基板の破損、汚損の可能性および搬送ローラの保守管理に対する要求が高く、非接触搬送技術の開発が急務である。ここでは、空気静圧力によって基板を非接触で支持すると同時に、弾性ステータの超音波たわみ進行波が励起する音響粘性力を利用して、基板に非接触でスラスト力を伝達することで、完全非接触基板搬送を実現する。この結果、歩留まり率を向上できるだけでなく、近い将来において第8、9世代と大型化する基板の搬送が可能になる。
6 東京大学	小野 謙二	陰関数形状操作APIと先進可視化技法による有機的CAEフレームワークとボクセルベース物理シミュレーションの融合	物理シミュレーションを援用した工業製品設計では、モデリング、解析格子作成、構造・流体解析、可視化により解析サイクルが構成される。しかし各処理の形状データ定義に一貫性がないため、データ修正の手作業が発生し、これが作業効率化のボトルネックとなっている。 これを解決するため、幾何形状を表現するデータ構造とその操作方法を各処理で共有し、有機的な結合が可能なCAEフレームワークを構築する。更に、このフレームワークと親和性の高い物理シミュレーションシステムを開発する。これにより解析ループを閉じることができ、定型処理の自動化や形状・性能の自動最適化が可能となり、生産性を飛躍的に向上するとともに品質向上やコスト削減が期待できる。

## 融合的・横断的・統合的分野]

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 独立行政法人 産業技術総合 研究所	亀井 利浩	Point-of-Care超並列バ イオチップを目指した高 感度集積型蛍光検出モ ジュールの研究開発	本研究では、ラボ・オン・チップあるいはMicro Total Analysis Systemのための高感度集積型アモルファス・シリコン(a-Si:H)蛍光検出素子を開発する。電気泳動マイクロチップに実装することにより、ヒューマン・ストレス・マーカー計測、バ イオテロに対する病原菌の検出・同定など、「現場」(Point-of-Care)高速バイオ 化学分析への本格的な応用を切り開く。さらに、バイオ化学分析のスループット を桁違いに向上させるための要素技術として、面発光レーザーにa-Si:H蛍光検 出素子を集積した、超並列化が可能な蛍光検出モジュールを開発する。
2 大阪大学	井上 豪	フェムト秒レーザーによ る膜蛋白質の結晶化と その加工システムの開 発	製薬会社における薬品開発では、標的蛋白質のX線構造を基にした薬物設計 (SBDD)の手法が有用であるが、標的蛋白質のうち約半分はGPCRなどの膜蛋 白質であり、一般にサンプルの不安定さが故に結晶化が非常に困難なために SBDDを実施できない。我々は、数種の蛋白質の結晶化にレーザー照射が有効 であり、大幅に時間短縮できることを実証したが(特願2003-273685)、膜蛋白 質での成功例は、世界的にも予備実験で成功した1例のみである。 本研究では、フェムト秒レーザーの照射による膜蛋白質の結晶化を促進すると 共に、X線回折強度測定用に得られた結晶を単結晶化するために、レーザーを 用いてX線解析に適した結晶に加工するシステムの開発を行う。
3 独立行政法人 産業技術総合 研究所	西川 武志	量子化学グリッドASP実 証実験	計算科学分野では流通プログラムを利用して誰でも簡単にシミュレーションがで きるようになった。しかし所望の結果を正しく効率良く得るには計算機やその 分野の専門知識と十分な経験を持つことが必須である。これらの専門知識と経 験をグリッド技術を用いて広く安全に知的財産権を保護しながら共有する仕組 みを開発し、初心者や非専門家が計算機シミュレーションを実行する際のコスト 低減や適用範囲拡大の実現を目指す。実用性を高めるためにシステム開発段 階から利用者の意見を取り入れて改良を行うためにASPを構築し実証実験を行 う。本提案では量子化学計算の流通プログラムを実証対象に選び、ナノテックや バイオ等様々な分野利用者の大量の計算依頼を効率良く実行し、そのための 知識や経験を蓄積する。成果として量子化学グリッドASP構築システムが直ち に実用に供されることが期待できる。
4 群馬大学	上原 宏樹	高分子材料のテーラー ・メード成形加工を目指 したシンクロトロン放射 光X線回折及び多核磁気 共鳴/イメージングによ るインプロセス計測技術 の開発	従来、高分子材料の成形加工条件の最適化は、製品主導の技術開発によって 進められてきた。しかしながら、現在のよう、技術トレンドの変化に対応して迅 速なグレート変更が求められる場合、網羅的に加工条件を変えて、その物性を 測定する方法では小ロット・多品種の小口生産に対して限界がある。そこで、本 提案では、高分子材料の成形加工工程で起こる構造・物性発現メカニズムを、 1)高輝度・シンクロトロン放射光源を用いた高時間分解能X線回折・散乱測定お よび2)二重磁気共鳴を利用した高分解能核磁気共鳴/イメージングによりin- situ(その場)解析することで、従来のトライ・アンド・エラーに頼った成形条件の 最適化を、テーラー・メード成形加工へと脱皮させる技術の開発を目指す。こ の計測技術によって、成形加工の条件出しに必要なエネルギーを最小化でき ると期待される。
5 独立行政法人 産業技術総合 研究所	川口 喜三	石英ガラスのレーザー 光化学加工による高機 能微細デバイス作製技 術の開発	石英ガラスは光透過性等の多くの優れた特性を持ち、その微細加工はハイテック 産業の要素技術として極めて重要であるが、石英ガラスは硬くて脆いため微細 加工が困難である。本テーマでは、当チームで独自に発明し、多くの長所を有 するレーザー光化学加工法による石英ガラスの微細加工技術を、産業応用に 耐えうる加工技術として確立する。加工速度の向上、加工サイズの大型化等 を図る。そして、本加工法により、高効率な有用化合物合成やバイオ分析マ イクロチップに利用されるマイクロ流体デバイスを作製する。さらに、石英ガラ ス製鑄型を用いて熱エンボス法により高分子材料の表面微細加工を行い、無反 射コーティング膜やマイクロレンズアレイの作製と特性評価を行う。
6 独立行政法人 宇宙航空研究 開発機構	小林 弘明	キャピティ流れを応用し た高効率輸送システム の研究開発	本提案は、キャピティ流れの特性を利用して、輸送システム全般の省エネル ギー化に寄与することを目的とする。キャピティ流れに関する基礎研究成果を 技術シーズとして、流線型物体のスケルトン化という新たな技術分野の創出を 目指す。スケルトン化とは、気流にさらされる物体から外皮構造を排除し、キャ ピティをわたる剪断層をもって外皮の代替とする技術である。適切な形状のキャ ピティを組み合わせることで、通常の流線型物体と同等の空力特性が得られ る。この技術のメリットは、構造の空疎化による軽量化と、外皮構造の排除によ る空力形状可変にある。本提案では、スケルトン化技術に関する構造/材料/ 空力分野を統合した応用研究を実施する。

## 融合的・横断的・統合的分野]

	所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
7	独立行政法人 産業技術総合 研究所	遠山 暢之	CFRP構造体の全方位 損傷モニタリングシステ ムの開発	次世代航空機のスキン部を想定した損傷モニタリングシステムの開発を目指し、長距離伝播能を有する100kHzから1MHz帯域のラム波を用いて、CFRP積層板の広範囲領域における衝撃損傷を1個の圧電センサによりモニタリングできる超音波探傷技術の開発を行う。そのために、衝撃荷重発生時に生じるラム波を用いて位置標定を行うための信号処理技術を確立するとともに、特定の帯域で高い感度および指向性を有する薄膜型ラム波センサを開発する。さらに、このセンサを多チャンネル化することでCFRP積層板の全方位をモニタし、衝撃荷重位置の方位、距離、および衝撃荷重等をリアルタイムに評価可能なシステムを構築する。
8	独立行政法人 宇宙航空研究 開発機構	曾根 理嗣	宇宙及び民生展開を 目指した無加湿/閉鎖環 境用固体高分子形燃料 電池の開発	一般的に固体高分子形燃料電池(以下PEFC)は外部加湿用装置を必要とし、また排気ガス等の問題もあり、民生分野のみならず宇宙分野などの閉鎖環境下では使用上の制約が多い。当機構では、宇宙での多様化するミッションに対応する宇宙機の電源として耐閉鎖環境、微小重力/高真空適合性、生成水処理等に力点を置いた無加湿/閉鎖型PEFCシステムの基礎研究から実用化研究に移行する段階にある。 本研究は、当機構の研究成果を踏まえ、無加湿/閉鎖型PEFCの実証用モデル(BBM)を開発し、実用化のキー課題である小型・軽量化の検討に注力する実験的研究・開発を実施し、宇宙用燃料電池の実用化及び実証及び半導体製造クリーンルーム内で使用する電動カートなどへの地上・民生展開も考慮した産業技術シーズの発掘・実用化を目指すものである。

## [エネルギー分野]

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 大阪大学	井藤 幹夫	溶液プロセスによりナノ形態制御された高効率熱電変換酸化物複合体の開発	酸化物系熱電変換材料を対象に、各種特性を向上させる機能を持たせた第2相とのハイブリッド化による高性能化手法を確立する。研究代表者はこれまでに溶液プロセスを利用することで均一組成かつ微細な粒径を有する原料粉を合成でき、高性能を持つ単一組成の酸化物材が容易に合成できること、およびAgなど金属相との複合化が電気的特性を著しく向上できることを明らかにしている。一方複合化材では、その電気的特性のみならず熱伝導性も組成および組織形態に大きく影響を受けるため、本研究ではこれまでの研究実績をもとに、溶液プロセスを用いて各構成相をイオン状態から反応・析出させ、各種ナノ複合体を合成、その組織形態を制御することにより高性能熱電変換酸化物複合体を創製し、またそれらの熱電発電素子を作製、性能評価を行い、熱電発電システムの実用化を目指す。
2 広島県立大学	三苦 好治	金属カルシウム法による焼却飛灰中ダイオキシン類の省エネルギー式高効率無害化処理に向けての基盤技術の確立	この提案事業は、当該研究者らの技術シーズである 開放系常温常圧下、99%以上のダイオキシン類 (DXNs) 分解率を達成した金属カルシウム (Ca) /エタノール法 (特願2002-231046)」、酸及び加熱エタノール処理によって飛灰中DXNsを97%以上で抽出可能とした技術 (特願2003 - 384304)」、常温常圧下、飛灰表面処理によって94%以上のDXNsを抽出した技術 (福岡県産業 科学技術振興財団の実用化可能性試験にて開発)」、及び 助触媒添加による金属Ca法の活性化方法 (特願2003 - 285606)」をさらに高度化し、これまで過度のエネルギーの投入によってのみ成し得たDXNsの高度無害化を、常温常圧下などの温和な条件において高効率に無害化処理を行うための展開研究を行い、平成19年度以降の連続式小型無害化処理装置の開発を目指す事業である。本提案技術が確立されれば、過酷な条件を伴うハーゲンマイヤー法などの従来プロセスに比べて操作性及び安全性の面において極めて優れていることは自明であり、およそ1/5以下の低コストで95%以上のDXNsの無害化処理 (96%以上の抽出率、99%以上の分解率) が可能となる見込みである。
3 独立行政法人 産業技術総合研究所	羽鳥 浩章	高ステージインターカレーション反応系大容量キャパシタ炭素電極の開発	ハイブリッド自動車や燃料電池自動車の電力回生・貯蔵デバイスとして必要とされる高性能キャパシタの開発を目的に、窒素ドーパードカーボン多孔体をはじめとする低温処理 (非晶質系) 多孔質炭素電極の炭素組織制御、電子構造制御、細孔構造制御を行い、これを電気二重層 (非ファラデー反応) と高ステージインターカレーション反応 (ファラデー反応) の複合反応系正極材料として、大容量かつ長寿命のハイブリッドキャパシタを開発する。
4 東北大学	淡路 智	複合強化ニオブ3スズ線材を用いた歪み制御リアクト&ワインド法の実用化	ニオブ3スズ線材はすでに多くの超伝導機器に用いられているが、歪みに対する大きな感受性は未だに問題として残っている。特に実用超伝導線は複合化のために4.2Kに冷却した状態ではあらかじめ歪みがかかった状態が避けられず、その高い超伝導特性を十分に発揮できないのが現状である。最近、申請者らは曲げ歪みをあらかじめ繰り返し印加することで歪み状態を制御して超伝導特性の向上を得る効果 (事前曲げ歪み効果) を発見した。本研究では、さまざまな異なる種類の複合強化型ニオブ3スズ線材に事前曲げ歪み処理を行い最適な線材構造を決めるとともに、曲げ歪みを利用して超伝導特性が最大限に発現する新しいプロセス (歪み制御リアクト&ワインド法) の実用化手法の確立を行う。
5 埼玉大学	土方 泰斗	IV族半導体の極薄酸化膜の界面形成に関する研究	炭化珪素(SiC)半導体によるハイパワー・低損失MOSFETの実現に先立ち、酸化膜接合界面でのキャリア捕獲準位の存在が問題となっている。本研究では、酸化膜形成過程や酸化後処理過程における動的変化の観測により界面構造変化の情報を光学的に得ると共に、これを光電子分光、発光特性、電気的特性測定等と対応させて、SiC酸化膜界面の原子的構造変化を詳細にとらえることである。そして、これらの知見を基にSi酸化膜界面との比較をベースとして、SiC界面のミクロ構造を制御する方法を開発し、大きなチャンネル移動度を有するSiC MOSFET構造形成に寄与するとともに、IV族半導体酸化膜界面形成の物理の確立に資することを目的とする。
6 東北大学	田中 秀治	小形燃料電池のための空気供給技術に関する研究	携帯情報機器などへの搭載を目指して、小形燃料電池が研究開発されている。最近、触媒やプロトン導膜の改良にともなって出力密度が上がってきており、空気供給や排熱が小形燃料電池の性能を律速しはじめてきている。一般的に、パワー源が小さかつ高出力になると、小さい空間に多くの空気を押し込み、排気に乗せて効率よく排熱しなくてはならない。したがって、空気供給技術が本質的に重要である。本研究では、超小形遠心圧縮機を用いて小形燃料電池に空気を供給するための基礎技術を確立する。具体的には、MEMS技術を用いた圧縮機の製作技術、超高速小形モータ、超高速小形空気軸受などを研究開発し、最終的にこれらを統合して小形遠心空気ポンプの動作を確認することを目指す。

## [エネルギー分野]

	所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
7	東京工業大学	早瀬 仁則	一体成形した薄型シリコン電極を用いる超小型燃料電池の開発	現在までの研究により、MEMS技術により燃料流路と多孔質部を持つ一体成形したシリコン電極を用いて、厚さ250 $\mu$ mの超薄型燃料電池セルの試作に成功し、水素およびメタノール供給で発電を実証している。多孔質シリコンを触媒担持層として用い、発電に成功した例は世界的にほとんどなく、さらなる研究により大幅な性能改善が期待できる。本研究では、多孔質シリコン層の形状、触媒付加方法を改良し、基本的な発電性能向上を計る。さらに、超薄型セルをスタックする接合技術を新たに開発し、体積当りの発電密度を飛躍的に高める。燃料供給ポンプ等の補器まで含めたシステムを設計し、小型リチウムイオン電池を越える高性能電源の開発を目指す。
8	北見工業大学	石川 和宏	耐水素脆性に優れた非パラジウム系水素透過複相合金の研究開発	燃料電池の普及には、高純度の水素を低コストで大量生産する技術を開発することが不可欠である。当面、水素はメタンなどを水蒸気改質して作られるだろうが、水素透過合金を組み込んだメンブレン反応器を用いれば、反応温度が下がるので水素の生産コストが下がり、その上、燃料電池のPt電極を損傷するCOを除去できるメリットがある。Pd基水素透過合金膜が実用化されているが、Pdは高価で、資源に乏しいから、早急に安価な代替合金を開発しなければならない。水素透過能と耐水素脆性(耐自己粉砕性)は相反する性質なので、単相合金で両立させるのは困難である。本研究開発では、水素透過能と耐水素脆性をそれぞれ担う複相からなるNb-Ti-Ni合金を設計し、Pd基合金に代わる、安価な水素透過合金を開発することを目的とする。
9	独立行政法人産業技術総合研究所	柳下 立夫	バイオディーゼル副産物からの高効率水素・エタノール生産に関する研究	近年、日本を始め海外においてバイオディーゼルが注目されているが、バイオディーゼルの生産過程においてグリセロールが生じる。そこで嫌気性微生物を用いて、グリセロールから高効率に水素およびエタノールに変換する技術を開発する。水素生産菌であり、高収率エタノール生産菌でもあるEnterobacter aerogenes等を用いて、発酵条件の最適化や菌株の改良等によりグリセロールから効率良く水素およびエタノールを生産する。また、細胞内外への通過が可能な電子伝達剤を用いて、細胞内の代謝を発酵から電子伝達剤を電子受容体とした呼吸にモードを変える、生物電気化学的手法を用いた新規な高効率水素生産技術を開発する。

## [産業技術に関する社会科学分野]

所属機関名	研究代表者	課題名	研究概要
1 法政大学	天野 倫文	東アジアへの国際化戦略と技術・事業経営の進化 - 日本企業の競争優位強化のビジネスモデル構築に向けて -	本研究では、日本企業の技術・事業経営の在り方を、グローバル化との関わりの中で検討し、現状の課題を明らかにするとともに、将来のビジネスモデルを提示したい。とりわけ今後の成長市場であり、かつ潜在的な競合地域でもある東アジア諸国に注目し、同地域に向けた日本企業の事業展開や技術移転、国際分業のパターン、後発国企業のキャッチアップに対する競争戦略、彼らとの技術・事業提携、国内における技術開発と新製品開発、そしてそれらを全て統合的に運営してゆく全事業的なマネジメントのあり方を多角的な実証研究から深く検討し、日本企業のあり得べき技術・事業経営モデルを提示したい。
2 一橋大学	軽部 大	日本企業の研究開発能力の評価と再構築 戦略・組織・ガバナンス	本研究は、研究開発活動を知識の創出・蓄積・利用プロセスの統御を通じた経済的価値の具現化活動と捉え、企業の研究開発パフォーマンスに関する総合的な研究分析用統計データベースを構築し、日本企業の研究開発活動に関する実態とその原因を戦略・組織・ガバナンスという3つの視点から歴史的かつ多面的に分析・評価する。また、米国企業との体系的な比較・相対化作業を通じて、日本企業の研究開発能力に関する実証的な比較検討と発見事実の整理を行う。さらに、得られた実証的な計量分析とケース分析結果の整理・統合作業を基礎として、日本企業の研究開発能力の改善と更なる強化に向けた経営的知見を提案することを目標とする。
3 慶應義塾大学	中村 洋	テクノロジー革新期における企業の経営戦略 - 外部環境劣位の克服に向けて -	昨今の日本企業は二つの大きな課題に直面している。一つは、バイオ、IT、デジタルに象徴されるテクノロジーの急速な進歩である。もう一つは、日本企業を取り巻く環境が必ずしも日本企業にとって有利に働いていないことである。例えば、日本における産学連携の遅れや日本の労働市場の流動性の低さは、バイオ産業が欧米に立ち遅れる一因となった。本研究では、テクノロジー革新期において、企業がその外部環境劣位を克服するためにどうすべきかを考察する。我々は、企業戦略の中でも特に、国内外の社内ネットワークの構築・活用、対外アライアンス戦略、知的財産ポートフォリオ戦略に着目し、これらを通じた組織能力の向上に焦点を当てる。研究対象となる産業は、バイオ産業を始め、デジタル産業など多くの先端産業である。一つの産業に偏ることのない、より普遍的な含意を導出する。
4 東北大学	長平 彰夫	新製品開発における不確実性低減のための開発前段階(フロントエンド)マネジメントの研究及びその応用によるR&D生産性向上ツール構築に関する研究	近年、企業の間で新製品開発の成功率を上げるために高い関心が寄せられているステージゲートモデルやPACEは、他方で、不確実性の高いプロジェクトへの適用が困難であるという欠点が指摘されてきた。本研究では、ステージゲートモデルやPACEの欠点を克服するために、新製品開発のフロントエンド(新製品開発プロジェクトの前段階)における、アイデア創出、探索、評価、新製品開発プロジェクト計画、新製品市場の不確実性低減方策、新製品技術の不確実性低減方策、の実実施程度とその結果としてのプロジェクトの成功(フロントエンド段階での計画売上、同利益を達成したもの)との因果関係の研究を通じて、イノベティブな製品開発を促進する具体的な手法を明らかにする。
5 東京大学	矢崎 敬人	コーポレート研究とナショナル・イノベーション・システム	企業の研究開発活動の中でも、長期的な視点から行われる研究の意義や位置付けを明らかにする。そのために、経営者層から見た企業戦略の観点からの研究開発活動の位置付けや国のイノベーション・システムとの関係、各企業単位の研究開発活動の規模や体制やその歴史的変遷、研究開発活動が事業化されるプロセスなどに関するファクト・データの収集、企業内サイエンティスト(学術論文を意欲的に発表する研究者)の果たす役割を明らかにする。これらに基づいて、業種としての特徴や国のイノベーション・システムとしての特徴を考慮しつつ、長期的な研究開発と事業を結びつけるシステムの仕組みを明らかにし、共通的に適用可能なコンセプトや業種個別的な解を明らかにする。

## 区分A [バイオテクノロジー分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 京都大学	岡本 晃充	化学的アプローチによる遺伝子多型解析システムの開発	一塩基多型 (SNP) などの遺伝子中のわずかな配列の違い (多型) を簡便に蛍光検出できる1塩基識別蛍光塩基を含む核酸プローブを設計し、多型をハイスループットに検出できるシステムの開発を目指す。SNPや挿入・欠失 (indel) などの遺伝子多型は、二本鎖の熱的安定性 (ハイブリダイゼーション効率) について大きな差として現れない。ハイブリダイゼーション効率や酵素活性に依らない多型検出システムを作成する。ハイスループットなシステムを作ることによって、オーダーメイド医療や予防医学のような、遺伝子多型と疾病や薬物代謝に密接に関わっている分野では、有効であり、広く普及すると期待される。
2 東京大学	大西 康夫	機能性ポリマー原料の微生物による発酵生産システムの開発	従来、石油化学工業に依存してきた高分子原料を、微生物による発酵生産という環境低負荷型製造プロセスによって、バイオマスより生産する。具体的には、放線菌ストロプトミセス・グリセウスの黄色色素生成遺伝子クラスターに見出された新規遺伝子を利用して、本色素生成中間体である3-アミノ-4-ヒドロキシ安息香酸 (3,4-AHBA) の微生物による大量発酵生産システムを構築する。3,4-AHBAは強度・耐熱性に極めて優れた性質を示す機能性ポリマー (ポリ-2,5-ベンズオキサゾール) の合成原料であり、本研究は該ポリマーの実用化に大きく貢献できる。
3 産業技術総合研究所	中村 史	超極細探針による低侵襲遺伝子導入技術の開発	ナノスケールの超極細のシリコン探針を作製し、これを用いた挿入操作により極めて低侵襲で細胞に遺伝子を導入する技術を開発する。極細の探針に遺伝子を固定化し、単一細胞の核内に直接導入する。導入操作は原子間力顕微鏡 (AFM) を用い、力応答の観察により接触・挿入状況をモニタし、位置制御する。本研究では、細胞に対して低侵襲で、かつ、遺伝子を探針に安定に固定化し、針の挿入時間のみ遺伝子を発現させることで、高精度な遺伝子発現解析技術を確立する。また、単一細胞を用いた薬剤評価技術の開発を目的とする。具体的には、ヒト乳ガン細胞を用いた抗エストロゲン製剤評価技術の開発を行う。
4 北海道大学	眞島 任史	再生医療による靭帯・腱損傷治療技術の開発	靭帯や腱の損傷による重篤な運動機能低下患者に対しては、現在、自己の正常組織を移植する再建術や合成高分子材料から成る人工靭帯を移植する治療法が行われている。しかし、これらの治療法には限界があり、根治的な医療技術には至っていない。そこで、本研究では靭帯および腱組織の再生医療技術の確立を目的に、十分な力学的強度を有し、かつ、細胞の増殖・分化に優れた培養用基材を開発するとともに、この基材を用いて動物での適用性検討を進め、実用化可能な医療技術としての基盤を構築するものである。具体的にはこれまでの研究で確立した力学的に優れた、線維芽細胞の増殖、分化に適した天然の糖鎖高分子材料から成る繊維作製技術を進展させ、動物実験に主眼を置いた評価によって靭帯および腱組織の再生治療に関する基盤技術を確立するものである。
5 山口大学	飯塚 徳男	低コストマイクロアレイを用いた消化器癌における予後予測システムの開発	本研究は、消化器癌患者における予後予測システムの開発に関するものである。個々の患者の予後を正確に予測することは、患者に応じた癌治療の方針を決定する上で極めて重要であり、オーダーメイド医療の実用化への道を拓くことになる。本研究では、マイクロアレイからの数万の遺伝子発現データを用いて、独自に開発した統計的パターン認識理論により予後に深く関連する少数の遺伝子を同定し、これらの遺伝子により患者の予後を高精度で予測するシステムを開発する。特に、少数の遺伝子を載せた低コストアレイを作成し、臨床応用することを最終目標とする。
6 京都大学	加畑 博幸	オンチップ核膜展開・染色体ソーターの開発と新規遺伝子病診断への実用化	スライドガラス上に、細胞を搬送するための「アプローチ」、細胞を包接し核膜裏打ちを平面展開できる「ピット」、裏打ちに会合した染色体をファイバー展開できる「トラック」、そしてファイバー化DNAを分離分取するための「ガーター」を集積した微小染色体ソーターの商品開発を行なう。ピットにおいて核膜裏打ち構造を顕微鏡観察することで正常細胞と病片細胞との間の差異を検出する。つぎに連続して、トラック上でファイバー-FISHを行ない染色体DNAのどの部分が核膜と結合しどの部分が遊離しているのか、どの遺伝子が転座・欠損しているのかを同定する。このような、いわば「核膜診」と「染色体診」の二重の判定基準をライブラリー化して特許にし、遺伝疾患が現地で検出できる携帯型診断キットとして販売する。
7 理化学研究所	上田 泰己	プロモーム解析に基づいた哺乳類細胞周期のシステム生物学研究	哺乳類細胞周期制御機構をシステムとして理解・制御・再構築することを目的として哺乳類細胞周期のシステム生物学研究を行う。細胞周期の遺伝子ネットワークの同定に必要な一連の技術を開発し、戦略的に遂行する。特徴は包括的遺伝子発現測定、発光自動測定装置による包括的転写ダイナミクス測定、プロモームデータベースに基づくゲノムインフォマティクス等を基盤にした計算および実験の融合的アプローチである。独自のデータを創出し、ゲノムインフォマティクス、ハイスループット測定技術を用いて体系的に細胞周期の遺伝子ネットワークを同定していく一連の技術開発を行い、医学・創薬への応用が可能な技術を構築する。
8 慶應義塾大学	土居 信英	試験管内進化法を利用した抗体チップの開発	タンパク質を試験管内進化させる我が国独自の技術である STABLE 法および in vitro virus 法を用いて、ゲノム解析で明らかになった遺伝子産物に対する特異的かつ高親和性の一本鎖抗体をハイスループットに試験管内選択するシステムを確立し、得られた抗体を高密度にアレイ化した抗体チップを開発する。従来よりも高密度・高感度な抗体チップが実現すれば、ゲノム情報から得られた大量の遺伝子産物の発現解析や機能解析 (プロテオーム解析) などの基礎科学への応用はもちろんのこと、遺伝子が関与する多数の病気の迅速かつ網羅的な診断法の確立など、バイオ産業上の幅広い応用が期待できる。

## 区分A [バイオテクノロジー分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
9	大阪大学	竹森 洋	脂肪細胞特異的タンパク質酸化酵素(SIK2)を標的とした抗体構造解析創薬	脂肪細胞に特異的に発現するタンパク質酸化酵素(SIK2)の機能を改変した肥満・糖尿病モデル動物を作成することで、SIK2を標的とした創薬の生体レベルでの評価系を構築する。SIK2のリン酸化活性と遺伝子発現制御活性を細胞レベルで迅速に検出する系を構築し、SIK2活性制御化合物のスクリーニングを実現する。また、SIK2活性阻害抗体の構造を解析し、その構造に基づく低分子化合物の設計を行う。
10	東北大学	大槻 純男	トランスポート解析の基盤技術 薬物トランスポートの多検体高速評価技術の開発	トランスポートは、ゲノム産物の約3%をしめる膜透過過程に重要な膜蛋白質である。トランスポートの機能は、医薬品開発等の産業の面でも注目されているが、機能測定に大きな制約が存在するために、もっとも機能解明が遅れている分子分野である。本研究では、「トランスポート機能を高速・多検体で評価可能な汎用技術の開発」を目指す。本技術は、医薬品開発において重要な技術となる網羅的なトランスポート活性測定技術(トランスポート解析「Transpome」)のコアとなる技術であり、ポストゲノムにおける学問・産業の幅広い分野に大きく貢献できる。
11	国立循環器病センター	永谷 憲歳	体性幹細胞を用いた血管の再生と微小血管造影による臨床評価	内因性ペプチドであるアドレノメデュリンに血管内皮細胞のアポトーシス抑制作用があること、独自の血管新生作用があることが明らかとなっている。従来から行われている骨髄由来単核細胞移植は、移植細胞の大半が骨格筋内でアポトーシスを起こすため治療効果が限られる。近年、本研究者らはアドレノメデュリンが移植単核細胞を有効に骨格筋内へ定着させ、内皮化・血管新生を促すことを明らかにした。本研究では(1)難治性の冠動脈疾患および末梢動脈閉塞症に対する末梢単核細胞移植とアドレノメデュリンの併用療法の有効性と安全性を検討する。(2)NEDOの支援のもと開発された病院設置型の微小血管造影装置、プラズマ線源を用いた造影法を用いて再生医療により新生された血管の評価を確立する。(3)タンパク質結晶構造解析法により、薬剤の開発を行い、新たな血管再生法を開発する。
12	大阪大学	高野 和文	タンパク質結晶の次世代デバイス化に向けた溶液状態制御による創製およびプロセッシング技術の開発	ポストゲノム時代のプロテオーム研究、及び、タンパク質結晶の次世代デバイス化を視野に入れ、タンパク質溶液状態の制御という新しい手法を導入して、大型かつ高品質なタンパク質結晶を高速で安定かつ結晶形状を制御して育成するシステムを開発すること。タンパク質結晶をダメージ無(自由自在に切断、エッチング、表面加工、接合、積層などを施す)光ソフトプロセッシング技術や結晶複合体創製技術を確立すること。タンパク質結晶のデバイス応用探索および設計を目的とする。この溶液状態制御による結晶化は、これまでの理論を覆す新しい概念である。また、光ソフトプロセッシング技術は、光化学反応を用いた新規超微細加工ツールであり、これらによりバイオ半導体技術を確立することでデバイス開発を可能にする。
13	札幌医科大学	見田 裕章	デジタルゲノム スキャニング法の開発と疾患遺伝子研究への応用 高精度・高解像度な網羅的ヒトゲノムDNAの定量的解析	体細胞および生殖細胞における遺伝子コピー数の変化は、細胞および個体レベルでの深刻な異常をもたらす。ヒトにおいては癌抑制遺伝子の欠失や癌遺伝子の増幅をとまなう染色体変化はがん細胞の特徴であると言える。本研究では、全ヒトゲノム上のDNAコピー数を網羅的に高精度で定量的に解析する方法の開発を目指す。「デジタルゲノム スキャニング(digital genome scanning)」と名付けたこの技術は、全ゲノム領域に渡ってDNAのコピー数の変化を高精度かつ網羅的に検出する全く新しい方法として広い分野に応用可能な技術であり、DNAの量的変化に起因する疾患の病因解明およびその治療法開発に貢献できる。
14	大阪大学	松永 幸大	染色体動態の可視化による細胞活性モニタリングシステムの開発	活性のある細胞は分裂するとき細胞核から凝縮した染色体が形成され再び細胞核が形成される。この染色体のダイナミックな構造変化は細胞の活性を判定する細胞形態学的基準に成りうる。そこで染色体構造変化に関与するタンパク質を蛍光タンパク質により可視化したヒト培養細胞システムを単一プレート内に構築して、生体観察顕微鏡システムにより染色体形状変化のパターニングを認識することで細胞活性を判定する自動システムを開発する。このシステムにより医薬品や内分泌攪乱物質などの環境有害物質のヒト細胞分裂活性への影響調査を自動的に実施することが可能となり医薬品開発や毒物検定試験の省力化および敏速化が可能になる。
15	岐阜大学	大野 敏	アジドテクノロジーによる分子間ネットワーク網羅的解析法の開発	アジドテクノロジーを利用し、「One-One method」機能既知タンパク質の分子配向をそろえてチップ上に固定化、一方で機能未知分子へ部位を指定して蛍光修飾を施す。固定化したタンパク質と機能未知分子間の相互作用を蛍光により確認することで、どのタンパク質と相互作用するのかをハイスループットに解析する方法、及び「One-All method」ターゲットタンパク質を磁気ビーズ等に固定化、細胞抽出液と混合し樹脂のみを集め、相互作用していた分子を一網打尽に回収・質量分析等することで、ターゲットタンパク質が相互作用する分子全てを解析するという2種類の網羅的分子間相互作用解析法の構築を行う。
16	東京農工大学	山田 晃世	機能スクリーニング法による野生沿岸植物が獲得した耐塩性遺伝子の探索と応用	シロイヌナズナの全ゲノム配列が決定し、マイクロDNAアレイによりその耐塩性関連遺伝子群が網羅的に解析され、耐塩性植物の作出に利用されているが、未だ海水に耐える耐塩性植物の作出には至っていない。本研究ではその進化の過程で強力な耐塩性を獲得した野生沿岸植物に着目し、「機能スクリーニング法」で野生沿岸植物群が沿岸域で生き残るための進化の過程で勝ち取った「耐塩性関連遺伝子」を包括的に明らかにする。得られた遺伝子群を用いて従来にない強力な耐塩性をもち組換え植物の作出を目指す。

## 区分A 情報通信技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1	東京大学	染谷 隆夫	人と調和する次世代ロボットに整合する有機トランジスタを用いた人工皮膚の試作研究	本研究では、有機トランジスタを活用して、大面積かつ任意形状の曲面を覆うことができる人工皮膚を開発する。それにより、人間社会と調和する次世代ロボットに不可欠な触覚認識能力を実現する。具体的には、有機トランジスタと圧力・温度センサを集積化して、フレキシブルな大面積センサ・マトリックスを開発する。さらに、画像処理技術を駆使して、得られた圧力や温度のデータを解析する手法を開発し、人間が持つ鋭敏な触覚に匹敵するセンシング機能を実現する。この人工皮膚を実現することによって、触覚認識の分野を大きく発展させ、ロボット産業に貢献する。
2	大阪大学	山下 馨	三次元計測用マイクロ超音波アレイセンサとその空間認識システムへの応用	マイクロマシニングにより作製したシリコンの微細構造上に圧電性を持つ強誘電体薄膜を成膜し、超音波マイクロアレイセンサを作製する。さらに、同一パッケージ上に集積化プリアンプを集積して、低ノイズ・高感度なワンチップサイズのセンサモジュールを構成する。加えて、電子走査用の小形信号処理回路を開発しセンサと組み合わせ、機器組込み可能なリアルタイム三次元計測システムを構築する。また、超音波センサをアレイ化して電子走査により三次元計測を行うために、素子作製後に素子毎の機械的特性を均一化する。これにより、三次元空間認識用の高分解能インテリジェントセンサシステムの実現を目指す。
3	産業技術総合研究所	長尾 昌善	ナノ構造表面制御による長寿命・低消費電力フィールドエミッションディスプレイ技術の開発	MOSFET型電界放出電子源を発展させ、面状電子源を新たに開発し、低消費電力の自発光高輝度薄型フィールドエミッションディスプレイを実現する。具体的には、(1)独自に開発したMOS型電子源を、大画面化に適応できるように多結晶シリコンMOS型電子源を開発する、(2)電子源の表面改質技術に新たに結晶制御技術を導入することで、ナノ構造の表面制御により、電流密度向上・寿命改善を行う(3)ディスプレイパネルを作製するために、低ガス放出接着剤を導入し面状電子源に最適な低温パッケージング技術を開発する。以上の3点を軸に実際にフラットディスプレイを試作し、寿命実証などを行う。
4	静岡大学	青木 徹	エネルギー弁別型高エネルギー放射線イメージングデバイスの開発	エキシマレーザープロセスをキーとして、エネルギー弁別画像を取得可能な高エネルギー放射線イメージングデバイスを開発する。特にX線の領域で利用可能な高入射レート対応のデバイス開発を目指す。画像を検出するデバイスの開発にとどまらず、その信号処理とエネルギー弁別された放射線画像の全く新しい画像の効果的な表現まで研究する。X線の領域でのエネルギー弁別画像は医療、工業検査等の幅広い応用範囲を持ち、全く新しい「情報を持つ画像」を「易しく効果的に見せる」ことを目指す。デバイスから画像処理・表現までの一貫した開発により、高度かつ広範囲な放射線の応用を可能とする情報入力デバイスを実現する。
5	秋田県高度技術研究所	丹 健二	高感度・高空間分解能M効果型高周波磁界検出素子の開発	独自開発したマイクロオーダーの細線化磁性体線路部分を用いることにより、低バイアス磁界でのセンシングをGHzキャリア駆動において可能とする高感度MI磁界センサを開発する。また、この磁性体線路部分を短小化することで、高空間分解能を達成する。その際、単なる素子の短小化のみでは、著しい感度の低下を招くことから、微細形状における、磁性線路部分の最適化、引出し電極部も含めた伝送線路の最適設計を行い、短小化による素子感度低下を極力抑えることで、高い感度を維持する。これらにより、電子回路における不要電磁波の検出が可能な高感度・高空間分解能・高周波磁界センサ素子を実現する。
6	国際日本文化研究センター	森 洋久	グローバルな情報体系を実現する自律分散GIS基盤ソフト	既存のGISはスタンドアロンからの拡張により発展してきたため、情報のグローバル化には限界がある。本ソフトは、GISの性能やサービス機能の限界要因であるサーバ集約アーキテクチャを前提としない。また、情報発信者の目的にあわせて自由に座標系や情報フォーマットを設定可能である。また、これらの情報の相互連携と、シームレスなブラウジングを可能にする、自律分散型プロトコルであるGLOBALBASEアーキテクチャを採用する。これによってインターネットの中にバーチャルな地球、あるいは現実世界メタファーを実現する。本研究により、個の情報をネットワーク接続可能な地理情報インフラストラクチャー技術が得られる。
7	産業技術総合研究所	加賀美 聡	スマートカーペット- 動的なフットプリントからの個人属性計測法の研究	本研究では、床に設置する分布圧力センサを開発し、人間の歩行を計測することにより、1)行動計測、2)歩行した人間の身長、体重、性別、年齢などの属性情報の推定、3)歩容の安定性の評価、4)既計測のデータとの比較、を実現するバイオメトリクス手法を開発する。高速、高密度、大面積、高解像度の分布圧力センサカーペットを開発し、歩行者の足裏形状、体重、圧力中心の軌跡、動的フットプリントを計測するシステムを開発する。次に、モーションキャプチャシステムと併用し、日本人の身長、性差、年齢、動力学的パラメータ、圧力中心のずれ具合のデータベースを作成する。データベースを用いて、推定あるいは同定を行う手法を開発する。
8	独立行政法人 通信総合研究所	久利 敏明	マルチバンド光ファイバ無線高速アクセスネットワークに関する研究開発	光ファイバ無線(ROF: Radio on Fiber)技術を用いて伝送する無線通信環境の早期実現を目指す。マイクロ波帯/ミリ波帯マルチバンドROFアクセスポイントの開発と小型ミリ波帯無線端末にかかる実装技術の開発、及びマルチバンド無線通信用光ファイバ伝送技術を開発する。具体的には、汎用性の高いIEEE802.11a、b、g等のマイクロ波帯(2-6GHz)と、周波数帯が開放され高速・大容量無線通信用として有望であるミリ波帯(59-62GHz)を使用する。これらの帯域において、156Mbpsクラス以上の超高速無線LAN信号を単一電界吸収型光変調器で変調する。

## 区分A 材料・プロセス技術分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 東北大学	手束 展規	反平行結合膜を用いたナノサイズCPP-GMR素子の高再生出力に関する研究	ハードディスク・ドライブ(以下HDD)用磁気ヘッドに用いられるGMR素子の高性能化を目指す。次世代の再生用ヘッドに期待されているスピナルバルブ型CPP-GMRの課題の一つは、ヘッドの再生出力を大きくすることである。解決策として、フリー層に反平行結合膜(強磁性体/非磁性体/強磁性体)を用いる。非磁性体材料を選定することで、抵抗変化率(MR比)が大きくなるとともに界面の抵抗の増大によって信号電圧の増大が期待される。従来の素子よりMR比として10倍の出力を有する素子の開発を目指す。
2 東北大学	大沼 郁雄	液相2相分離を利用した新しいタイプのPbフリー高温はんだ合金の開発	環境問題から、鉛を一切含まないはんだ材料の開発が世界的に急務となっている。しかし、パワーIC等のダイアタッチ用に使用されている約300℃の融点を有する高温はんだは、Pbフリー化が極めて困難であり、代替材料は現在のところ全く存在しない。本研究は、このようなエレクトロニクス実装でも極めて難しいとされる高温はんだのPbフリー化に挑戦するものであり、申請者が開発したマイクロソルダ合金の熱力学データベースを駆使し、液相2相分離を利用した卵型及び微細析出分散型マイクロ組織を有する従来にない全く新しいタイプの高温はんだの開発および実用化研究を目指すものである。
3 東京大学	渡邊 順司	プレートの高密度化に対応した超高感度診断キットの開発	近い将来求められる1536ウェルにおよぶ高密度の診断プレートに対応したバイオ分子の超高感度診断 検出キットの開発を目指す。蛍光標識抗体を固定化したナノ粒子を調製し、これとバイオ分子の認識会合をプローブ間での蛍光のエネルギー移動により検出する。ナノ粒子は生体膜構造類似のリン脂質極性基で覆われた界面を形成しているため、水媒体中での分散安定性に優れておりかつ、非特異的なバイオ分子との相互作用が小さい。高密度で不可避の極微量の反応液中においても高いIS/N比を実現することが期待される。
4 大阪大学	中川 貴	貴金属/鉄酸化物磁性ナノ複合粒子の開発と生体分子のナノプロービング・単離への応用	放射線や超音波によるイオン還元で磁性鉄酸化物ナノ粒子表面に金ナノ粒子が担持した磁性ナノ複合粒子の合成に成功した。合成法は簡単で、得られる粒子は無毒で生体適合性が良く、水溶液中で分散し、磁石によって簡単に回収できる。磁気分離で磁性相と非磁性相に分けると、磁性相にのみナノサイズの金特有のプラズモンによる吸収が観測され、磁性鉄酸化物と金が強く結合していることがわかる。特定の生体分子を貴金属に強く結合する技術を応用し、磁場を利用した検出、分離、回収、輸送に応用する。この磁性ナノ複合粒子の粒径、粒度分布、組成、構造や溶液中での分散状態を制御し、医療、創薬分野への応用を目指す。
5 大阪大学	伊東 正浩	金属-金属酸化物系ナノ複合微粒子の創製と高性能電波吸収体への応用	IT分野の発展とともに電磁波障害等の問題から、電波吸収体(対応電波周波数:数GHz)の需要増加が見込まれる。また、携帯電話等の移動通信媒体の小型化・薄型化が望まれている。これらに使用される電波吸収材についても、薄型化の要求が高まっている。薄型化において、使用する金属の磁気特性はその粒径や形状などに依存する。本研究では、液体超急冷装置を用いて均一な組織を有する金属薄帯をメルトスピニング法により作製する。次に得られた薄帯に不均化処理を施すことで、金属-金属酸化物ナノ複合体を作製し、金属組織の均一性およびサイズ減少効果を活かした電波吸収材の創製を目指す。
6 産業技術総合研究所	今井 祐介	応力検知自己発光型透明ハイブリッド材料の開発	外部から加えられる応力を直接光信号に変換し、可視化することの出来る、透明な応力検知自己発光型ハイブリッド材料を開発する。具体的には、弾性変形領域の微小な変形で強く発光する無機材料と、透明高分子材料とを、ナノメートルレベルで均一に複合化し、加工性・柔軟性に優れた透明ハイブリッド材料とする。そのために、平均粒径100nm以下で粒度分布の狭い高輝度応力発光無機ナノ粒子の新規合成法を開発する。さらに、応力発光ナノ粒子を高分子材料中にナノメートルレベルで均一に分散する方法を開発する。得られる材料は、従来にない透明性応力検知自己発光型インテリジェント材料として、各種センシングシステム等に応用される。
7 横浜国立大学	多々見 純一	ナノ粒子分散制御による低相手攻撃性摺動部材の開発	Si3N4セラミックスの接触損傷抑制効果のあるTiN粒子をナノサイズで均一に分散することにより、ハイブリッド型セラミックス軸受の相手材である金属材料の損傷を抑制する。軸受を含むシステムのさらなる長寿命化および高信頼性化を達成できる。このような分散粒子のナノ化による低相手攻撃性を実現するために、微構造発達メカニズムの解析、TiNの原料となるTiO2ナノ粒子の複合系スラリー中での均一分散技術の確立およびSi3N4セラミックスと金属間の摩擦メカニズムの解析などを行う。
8 東北大学	吉川 彰	実用型TOF検出器用超高速シンチレータ単結晶材料の開発	本研究では、Time of Flight (TOF)型のPositron Emission Tomography (PET)に要求されている超短寿命、高密度、高輝度、長波長を有するシンチレータ結晶材料を開発する。この結晶をデバイスに適用すれば、PET等の医療画像技術における分解能が向上する。さらに、診察時間を短くすることが可能となる。本研究では、材料開発に止まらず、高品質バルク単結晶作製技術、形状制御結晶作製技術、加工・研磨技術を確立する。Charge Transfer Stateからの発光及びCore-Valence間の発光に着目し、必要なスペクトルを満たす材料の設計指針を既に得ている。この結果を踏まえ、実用化できるシンチレータ単結晶材料を開発する。

## 区分A 材料・プロセス技術分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
9 大阪府立大学	中尾 基	絶縁層埋め込み型大口径SiC基板創製に関する研究	高速・低消費電力型デバイスに適したSOI構造と、ポストSiとして期待の大きいSiCを組み合わせ、低廉化・大口径化が可能な結晶構造3Cを有するSiC基板を創製する。SOI基板の表面Si層を犠牲酸化により極薄化し、その極薄表面Si層を赤外線ランプ加熱による急速炭化で極薄SiC層へと変成させ、その極薄SiCシース層上にSiC膜を低温でエピタキシャル成長させることによりSiC層の増膜化を図り、従来にはなかった大口径絶縁層埋め込み型SiC基板を実現させる。
10 東京工業大学	野村 淳子	酸化物・複合酸化物ナノポーラス構造体の細孔空間を反応場とした精密高分子合成	シリカおよび各種金属酸化物、複合酸化物を母体としたナノポーラス構造体を、細孔径サイズや構造、および細孔内空間の親疎水性などを制御して調製する。さまざまなナノポーラス構造体の細孔壁表面に、重合反応触媒を固定化することで、制御されたメソ細孔空間を反応場として用い、これまでには困難とされている、高効率で位置選択的な重合反応を実現する。具体的には銅イオンの担持を行いフェノール類の酸化カップリング重合について検討を行う。
11 広島大学	吉田 誠	軽量/高効率自動車エンジン用・マグネシウム合金基ハイブリッド複合部材の研究開発	マグネシウムシリンドラブロックの実用化に必要な要素技術として、軽量シリンドラライナの開発を行う。マグネシウム合金は軽量構造材料として有望であるが、高温強度、成形・加工性等に課題がある。本研究では、マグネシウム合金を炭素繊維、セラミックスと複合化することにより、シリンドラライナに必要な諸特性を満たすことを目指す。また、カーボン繊維により線膨張係数の制御が可能となり、シリンドラブロックと複合化する際の熱応力、熱歪み、エアギャップ量を制御することも目指す。あわせて車両搭載に必要な、材料の高温特性など関連するデータを求める。さらに、試作品を製造し実機を模擬した環境におけるテストを行い、材料の可能性を明らかにする。
12 産業技術総合研究所	大矢根 綾子	表面処理による高分子材料へのアパタイト形成能の付与	体液環境下で表面にアパタイトを形成する高分子材料は骨結合能を示すので、整形外科手術において骨を固定するための骨接合材として有用である。本研究では、これまでが開発された手法よりも簡便で、且つ高い骨結合能を高分子材料に付与できる技術を開発する。具体的には、簡単な表面修飾法によって、高分子材料表面にリン酸カルシウムの核形成サイトとなる官能基を導入した後、これに溶液反応を利用して常温常圧でリン酸カルシウムのナノ結晶を析出させる。さらに体液環境下における同材料のアパタイト形成能、及び、材料とアパタイト間の接着強度をin vitro、及びin vivoで評価し、さらに、これらを支配する材料表面の構造因子を明らかにすることにより、目的とする骨接合材を開発するための基礎的指針を得る。
13 熊本大学	坂田 眞砂代	ポリカチオンのマルチアタッチメント効果を利用するエンドキシン吸着除去剤の開発	本研究では2006年の実用化を目指して、エンドキシンを選択吸着できる高分子微粒子を開発する。同粒子を吸着剤として用い、血液製剤やワクチン原材料等の注射用タンパク質水溶液からのエンドキシン選択除去を試みる。とくに生体環境下に近い水溶液の条件下(pH:中性付近、塩濃度:0.15-0.2 mol/L)で、タンパク質を吸着することなく、エンドキシンを10 pg/mLの濃度以下に吸着除去が可能なエンドキシン選択吸着剤の設計とその事業化を目指す。具体的には、細孔を制御したセルース球状粒子にポリカチオン等の官能基を化学修飾して、静電性、疎水性を制御することで、クロマトグラフィー法に使用可能なエンドキシン高速分離剤を調製する。
14 東京都立大学	片浦 弘道	非線形光学素子用カーボンナノチューブ素材の開発	カーボンナノチューブ(CNT)は「可飽和吸収」と呼ばれる非線形光学効果が顕著で、長距離光通信に不可欠なパッシブ型光通信用ノイズフィルターをはじめとしてスイッチング素子や各種光通信デバイスを高性能かつ安価に作製可能である。現在のCNTは形状制御や成膜性が不十分であり、実際の製品化にむけて、さらなる形状制御、配向制御、非線形性の制御が必要となっている。開発した高純度CNT合成技術に構造選択的精製技術を組み合わせ、さらに内包物質による誘電率制御を行うことにより、これら残された課題を解決し、製品化に耐えうる材料開発を行う。
15 産業技術総合研究所	池田 拓史	ナノパーツを用いる高機能マイクロポーラス材料の設計手法の開発	産業界で必要な機能と低コストを両立させた新規マイクロポーラス材料開発のための設計指針を見出す。新規なマイクロポーラス材料を合成するために、Open Framework構造である層状・紐状珪酸塩のゼオライト類似構造をナノレベルで制御されたナノパーツとして用い、これをトポタクシーな微細孔構造に変換するという相転移に似た手法の実証を行う。構造解析と計算シミュレーションを駆使し、合成可能な微細孔構造の予測を行いながら、ナノパーツ探索と構造変換手法の検討を進める。
16 北海道大学	田島 健次	バイオポリエステルの効率的生産系の開発と高機能化	バイオポリエステルは微生物によって合成される生分解性材料の一種である。このバイオポリエステルは自然界で分解され、生態系の循環リサイクルに還元できる循環型材料として、また生体適合性を有していることから医療材料への応用が期待されている。これまでバイオポリエステルは微生物そのものを用いて合成されていたため、合成できる構造・機能に限りがあった。本研究では化学合成と酵素合成を組み合わせた新しい方法を開発し、微生物では合成できない構造・機能を持ったバイオポリエステルを合成する。本研究では特に細胞接着活性、増殖活性などの生理活性を付与し、医療材料として応用することを目指している。

## 区分A [材料・プロセス技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
17	名古屋工業大学	上坂 裕之	表面波励起マイクロ波プラズマを用いた円筒内面形状表面改質・コーティング法の開発	産業上幅広く活用されてきた材料表面のプラズマ表面改質・コーティング技術は、主に平面や凸面を加工対象としており、プラズマの輸送に難のある円筒内面や凹面の加工には不向きであった。そこで本研究では表面波励起マイクロ波プラズマ(以下、表面波プラズマ)を利用して、高密度プラズマを金属管内で直接かつ均一に生成する技術を開発する。さらに本技術を緻密なセラミック薄膜形成法であるスパッタリング成膜と組み合わせ、ピストンシリンダーや軸受け等の円筒摺動面*4凹側への固体潤滑薄膜形成を行う。円筒摺動面凸側(軸側)のみならず凹側(軸受け側)までもコーティングすることで、円筒摺動部品の超低摩擦駆動が実現される。さらに本研究成果により円筒内面形状へのプラズマ表面処理に対する需要を喚起し、開発したスパッタ装置を汎用成膜装置として市場に送り込む。
18	産業技術総合研究所	物部 浩達	赤外光照射による高分子・液晶膜の分子配向制御技術開発	種々のデバイスの高機能化と軽量化を実現するものとして期待される高分子フィルム一体型素子を構築するためには、分子配向を精緻に制御する技術が不可欠である。提案者らは「高配向高秩序液晶相を示す物質に特定の振動数の赤外光を照射することにより分子内の振動モードが選択的に励起され、その結果分子配向の再配向が起こる」という現象を発見したが、この現象は有機電子材料の分子配向の制御の為に新しい技術としての利用価値が大変高いと思われる。この現象のメカニズムを詳細に解明するとともに、赤外光照射による液晶膜の分子配向を精緻に制御する方法を確立し、液晶のみならずポリマーや結晶などの材料に対する新しい分子配向制御技術を開発することを本研究の目的とする。
19	九州大学	藤野 茂	粉末焼結法による高純度透明石英ガラスの作製と光学部品への応用	現在、石英ガラス製造法の主流は、2300-2600℃にて溶融し、所望の形状に成形する手法である。しかし、各種半導体用光学部品等の大型・複雑形状品を製造する際、莫大なエネルギー消費と熟練工による精密加工技術が必要になり、生産効率の低下などの問題を抱えている。本研究では、高純度石英ガラス粉末を用い、溶融法に比べて製造温度が低い(1500℃程度)粉末焼結法による透明石英ガラスを開発する。さらに、これらの作製条件と光学的物性(屈折率波長分散、温度依存性、屈折率分布、真空紫外-赤外透過特性、耐レーザー照射性)の関係を明らかにし、半導体製造ならびに光学分野に用いられる透明石英ガラス製品の開発を目指す。

## 区分A 製造技術分野1

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 京都大学	野平 俊之	溶融塩電析を用いた次世代LIGAプロセスの開発	本研究は、250 μm以下で使用できる新規な高融点金属電析法を確立し、これをLIGAプロセスに適用することで、次世代の微細成型技術を開発しようとするものである。具体的には、250 μm以下でクロム電析が可能であることを確認している臭化物系溶融塩浴を用い、微細レジスト構造体への高品質なクロム電析手法を確立する。さらに、モリブデンおよびタングステンが電析可能な新規低温溶融塩を開発し、同様に微細レジスト構造体への電析手法を確立する。最終的には、微細金型やLSIコンタクトプローブ等の試作および評価を行い、ベンチスケール電析装置の開発を目指す。
2 東北大学	笠井 均	ポリイミドナノ粒子または多孔質ポリイミドナノ粒子を用いた低誘電絶縁膜の開発	独自に開発した再沈法の装置化を行い、高絶縁特性を有するポリイミドのナノ粒子並びに多孔質ポリイミドナノ粒子を量産化する技術を確認した後、電着とスピニングの両操作を続けて行う手法により、良質な表面を有する(多孔質)ポリイミドナノ粒子堆積薄膜を作製し、さらに同膜を多孔質膜と見なすという発想が本応募テーマの要点である。同膜において、ナノ粒子間や粒子内部に比誘電率が1の空気部分が入るため、その絶縁特性がより向上することは明白である。そこで、本申請研究では、上記技術を確認させることにより、日本の情報産業にとって急務課題である「半導体デバイスの高密度化」に不可欠な2以下の低誘電率を有する材料の開発を目指す。
3 産業技術総合研究所	大橋 隆弘	中空軽量部品の革新的圧縮成形技術の研究開発	軽量構造部品製造の切札とされる従来のハイドロフォーム法では成形困難な難成形材質や厚肉の中空部品について、申請者は高精度成形可能な「ロストコアを用いた鍛造法」を開発してきた。これは中空材料に除去可能なコアを充填し鍛造(圧縮成形)する技術であるが、従来の液圧成形と比較して工程設計が格段に難しく、また変形の一部の力学的メカニズムや設計手法が十分明らかになっておらず普及の妨げとなっている。本提案は、未解明の変形メカニズムを実験により明らかにし、工程設計法を確立し、工程設計ソフトウェアとして一般に公開するというものである。薄肉中空構造による部品軽量化は自動車外装部品を中心に進んでいるが、液圧成形困難な自動車動力伝達部品などのバルク形状部品においてわが国は遅れており、本技術によるブレイクスルーを目指す。
4 長岡技術科学大学	松丸 幸司	新素材基盤への新機能付与形状加工技術の確立	白色LEDや次世代電子材料などの加工歩留まりを向上させ、加工コストを削減し、高性能「省エネルギー」デバイスの普及を促進するとともに加工による形状付与により性能を向上させる「ダメージレス切断加工」を提案する。 本事業では、加工能率に優れ、切れ味の落ちない有気孔ダイヤモンド切断砥石の開発と切断時、加工物に過度の力がかからない定送り荷重機構により切断砥石面の状態が変化しても蛇行、割れ、欠けの発生しない高精度切断加工機の開発を行う。また、定送り荷重切断加工機の切断速度変化を基に切断加工状態を判定し、加工条件をフィードバックする加工システムを構築する。
5 東京工業大学	伊藤 浩志	インテリジェントマイクロポリマープロセス支援システムの開発	1. 申請者らが行ってきたプラスチック成形加工技術の知見をもとに、数10gでの材料を用いて、ポリマー成形加工のデータベースとして重要な熱伝導率、伸長・せん断粘度、PVT(圧力・体積・温度)特性を評価する特性評価・計測システムを構築するとともに、この材料評価システムを有する新規マイクロスケールのポリマープロセス(μPP)システムの開発を図る。 2. 流動挙動や構造形成の「その場」計測システムとの複合化も図り、インテリジェントμPPシステムを用いて、様々な加工条件下でのマイクロ・ナノスケールの高次構造と力学物性などを詳細に解析する。最終的には、実験解析をベースにμPP用CAEシステムも構築する。
6 名古屋工業大学	林 高弘	磁わい型アレイセンサーを用いたガイド波による配管の健全性評価	プラント内に全域に伸びている配管の健全性評価を、ガイド波と呼ばれる長距離を伝播する超音波モードを用いて、高速・低コストで行う技術の実用化を目指した研究である。連携企業が導入し基礎データを蓄積してきた新型の非接触超音波センサー(磁わい型センサー)を用いるため、多数のセンサーからなるアレイ状の発信受信系であっても高精度でのガイド波制御と処理を行うことができる。そこで、研究担当者らが個別に行ってきた要素技術(ガイド波理論、数値計算、時間反転、複数波形処理、2次元FFT、ウェーブレット変換、パルス圧縮、フォーカシングなど)を駆使し、配管検査の現場の要求に答える能力を持った検査技術を開発する。
7 産業技術総合研究所	芦田 極	AFM機構を用いたナノメータスケール機械加工システムの開発	原子間力顕微鏡(AFM)に加工用のカンチレバー(剛性は一般の観察用の1000倍以上、先端にダイヤモンド粒子の切れ刃を有する)を装着し、切れ刃に数十μN以上の垂直荷重を負荷して走査を行うと、単結晶シリコンなどの硬質材料に対してナノメートルオーダーの切込みでの機械的除去加工が可能である。 本テーマでは、第1に加工現象解明を目的としてSEMチャンバ内にAFM機構を導入し、加工状況を直接観察できるシステムの構築、第2に本加工技術のキーデバイスとなる加工用カンチレバーの高性能化(具体的には、ダイヤモンド切れ刃形状を整え、先鋭化する技術の確立)に取り組み、実用化へ向けた基礎データを提供可能なシステムの開発に取り組み。

## 区分A 製造技術分野1

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
8	名古屋大学	式田 光宏	マイクロ3次元構造体実現に向けた新規複合微細加工技術とそれを用いた応用デバイスの開発	<p>マイクロ3次元構造体実現に向けた新規複合微細加工技術を開発する。具体的には機械加工と異方性エッチング加工とを複合することで従来技術では不可能であったマイクロ3次元構造体を実現する。また産業応用として医療・生化学用マイクロニードルを併せて開発する。申請者が提案している複合微細加工技術の特徴・効果は以下の通りである。</p> <p>従来のホトリソグラフィベースのマイクロ加工では2次元の加工形状入力であるが、本技術では機械加工による2.5次元入力をを用いるため新規な3次元構造体を製作できる。</p> <p>ホトリソグラフィ工程を必要としないため、大規模な設備投資をすることなくマイクロマシンを製作する環境を提供できる。またこれに併せてデバイスの低コスト化も図れる。</p>
9	独立行政法人 物質・材料研究機構	古谷 佳之	高強度鋼のギガサイクル疲労特性評価法に関する研究	<p>機械構造物の破損事故の90%以上は疲労破壊が原因と言われている。そのため、材料の疲労破壊現象を正確に把握し、評価法を確立することは、機械構造物の安全性を確保する上で極めて重要である。疲労破壊現象で特に未解明な部分が多いのは、10<sup>7</sup>回以上の長寿命域で生じる内部起点型のギガサイクル疲労の現象である。ギガサイクル疲労の支配因子は、内部破壊の起点となる介在物や内部ファセットの寸法や力学特性と考えられているが、統一的な評価法は確立されておらず、それら無害化することも困難である。</p> <p>本研究では、超音波疲労試験による介在物検査等の最新技術を駆使し、介在物と内部ファセットに着目したギガサイクル疲労特性の定量的な評価法の確立を目指す。</p>

## 区分A 環境対策・資源利用技術分野1

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 産業技術総合研究所	西岡 将輝	空気の浄化・滅菌のためのナノケージセラミック由来活性炭素利用システムの開発	SARS(重症急性呼吸器症候群)による院内感染など、空気中のウイルスなど有害物質の無害化を、安価かつ高効率で可能とする新規システムについての基盤技術の開発を行う。従来は、オゾンによる酸化分解などの適用が試みられているが、オゾンより10万倍の酸化力を有する酸素アニオンラジカル(O <sup>-</sup> )を用いれば、迅速・高効率・低コストな有害物質浄化が可能となる。申請者は、ナノケージ構造を有するセラミック12CaO・7Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (通称C12A7)が、空気中の酸素をO <sup>-</sup> としてケージ中に取り込み、このO <sup>-</sup> を熱・電界により気相に取り出す技術の開発に成功している。この技術シーズを発展させ、C12A7由来のO <sup>-</sup> を用いた、空気中の有害物質の安全・安価かつ高効率な浄化システムの確立を目指す。
2 広島大学	奈女良 昭	中毒事故の原因となった化学物質の特定・分析技術の研究	わが国における化学物質による中毒患者の発生は年間数十万人、中毒死亡例としては数千人が把握されている状況にあり、これらの中毒事故対策は喫緊の課題である。しかし、現在、個人レベルでのボランティア的活動のため、化学物質による中毒について利用可能でまとまった信頼ある情報は極めて限られており、かつ、個人のプライバシー、犯罪防止等の観点から、中毒に関する治療専門家、原因物質の分析専門家及び化学物質リスク管理専門家の間で情報が十分共有化されていないのが実態である。本研究は、上記の実態を踏まえ、1)信頼ある化学物質中毒データベースの構築と情報管理に関する研究、2)人体中の化学物質に係る迅速かつ高精度な標準分析法に関する研究開発、3)治療専門家、分析専門家、化学物質リスク管理専門家によるネットワークの運営に関する研究を行うことを目的とする。
3 青森県工業総合研究センター	中居 久明	ホタテ貝加工残渣の有効利用システムの開発	ホタテ貝加工残渣に含まれる中腸腺(通称「ウロ」)はタンパク質や脂肪の他に多種の栄養分を含む資源であるが、有害金属のカドミウムが含まれているため、産業廃棄物として焼却処分されている。本研究は、中腸腺からのカドミウム除去に関する独自特許を利用し、中腸腺を飼料、肥料などの資源として有効活用し事業化を推進するために、カドミウムを除去するホタテ貝中腸腺処理装置を開発することを目的とする。
4 鹿児島大学	金子 達雄	剛直天然物質を用いた環境循環型液晶性エンジニアリングプラスチックの開発	エンジニアプラスチックは高強度、高耐熱性材料として応用されているが、石油化学由来の環境蓄積型物質である。一方、研究代表者は、既に天然由来の剛直物質を重合することで、液晶高分子を合成出来ることを見出している。この高分子は分解可能であり二酸化炭素と水に還る完全環境循環型物質である。そこで、本プロジェクトでは、重合性剛直天然物質から種々の液晶高分子を合成し、高強度・高耐熱性の環境循環型エンジニアリングプラスチックを開発し、リサイクルが急務の自動車材料などへの応用展開を目的として研究を行う。
5 産業技術総合研究所	成田 弘一	貴金属リサイクルのための新規金属分離回収プロセス開発	近年、リサイクルが急務になっている貴金属について、その新規分離回収プロセスの開発を目指す。従来、この分離過程では湿式法である溶媒抽出が用いられている。しかし、貴金属は高純度であることが要求されることから、抽出工程の増加による施設の大規模化及び多量の有機溶剤使用等による環境負荷の増大、また安定性・安全性にやや難がある分離試薬の使用等、問題が多々ある。本テーマでは、安定な新規分離試薬を用い、新規分離法である溶媒含浸繊維法を組み込んだプロセスの開発を目標とする。
6 名古屋大学	三浦 佳子	環境調和型糖鎖材料の合成と生体機能解析	糖は砂糖、澱粉、木材、キチン質(カニの甲羅など)をはじめとして我々の生活に密接に関わっている生物資源であり、環境調和型の天然化学素材である。更に、糖は生体内では認識信号として機能しているため、糖の機能を生かした高機能生体材料の開発が可能である。本研究では天然資源である糖を低環境負荷なプロセスによる製造方法によって、高度な生体機能材料へと変換する。天然資源の有効活用を促進するとともに、それにとどまらない高度な機能材料の創製を目指している。

## 区分A 融合・横断 統合的 新分野における革新的技術分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 理化学研究所	田中 秀樹	自動車排出ナノ粒子のモニタリング技術の開発	粒径1ナノメートルから50ナノメートルの領域にある気相粒子の粒径個数濃度分布の非定常変化をリアルタイムに測定することができる装置を新たに開発する。健康被害をもたらす自動車排出ガス中に含まれる粒径50nm以下のナノ粒子に対して、その個数濃度の過渡変化を簡易に測定できる技術を確立する。この技術をもとに、自動車排気ガス計測メーカーと連携して、可搬型で簡便な排気ガスモニタリング装置を実用化させることを目標とする。
2 国立循環器病センター	神谷 厚範	自律神経制御による心筋梗塞の画期的治療法の開発 非侵襲的頸部吸引装置の開発	心筋梗塞(心臓病)は慢性心不全の主要原因疾患であり、各種薬物治療の進歩にもかかわらず、その致死率は依然として高く、その治療法の開発は、国家的規模の社会的・経済的利益をもたらす。心筋梗塞では、ポンプ機能の低下した心臓に対し、中枢神経系(脳)から心臓を鞭打って動かせる指令(交感神経)が異常に多く送られるため、これが負担となって、ますます心臓ポンプ機能が低下し、死に到る。心臓を休ませる動きを持つ迷走神経を直接電気刺激する治療は、心筋梗塞後心不全モデル動物の致死率を5分の1に低下させたが、これは侵襲が大きいため、ヒトの臨床治療に適用するのは困難である。そこで本研究では、ヒトの頸部にチャンパーを装着し、チャンパー内に適切な陰圧を負荷して血管壁を伸展させ、頸部血管に存在する血圧センサーを体外から引き伸ばし、あたかも体血圧が高いかのように脳の圧反射システムを駆動させることによって、交感神経を抑制し迷走神経を刺激し、心筋梗塞を極めて効果的に治療することを目的とする。
3 大阪大学	村瀬 剛	3次元画像処理技術とラピッドプロトタイピングを応用した骨変形矯正手術支援システムの開発	骨折変形治癒や変形性関節症に伴う骨変形、四肢先天奇形などを対象にCT、MRIデータから3次元再構築した画像を用いてコンピューター上で矯正シミュレーションを行い、最適な手術方法を決定するコンピューターソフトウェアを開発する。シミュレーションに基づいた手術を支援するためのカスタムメイド手術部材を設計し、必要となる骨補填材料の形状をあらかじめ決定する3D CAD技術を確立する。ラピッドプロトタイピング技術を応用して、上記手術部材や骨補填剤を作製する技術を開発する。最終的には医療機関からCT、MRIデータを受け付けて、個々の症例に最適な手術を支援するためのカスタムメイド手術部材・骨補填剤を提供する新規医療産業の創生を目指す。
4 東北大学	藪上 信	ワイヤレス磁気マーカを用いた生体内部の高精度位置検出システムの開発	本研究では生体内部に貼付したマーカの精密な位置計測法として、バッテリーを内蔵しないワイヤレス磁気マーカによる位置検出システムを開発する。具体的には、(1)電気的な引き出し線を持たず、電池を内蔵しないLC共振型ワイヤレス磁気マーカを開発し、この磁気マーカの位置および方向を高精度に計測可能な測定システムを開発する。(2)形状記憶合金等により構成したワイヤレス磁気マーカを注射器により腫瘍等へ挿入し、マーカの位置をリアルタイムで計測する。得られたマーカ位置へ放射線を照射するマーカ追尾型放射線治療システムを開発し、放射線被曝のリスクのまったくないマーカ位置計測を目指す。(3)薄型平面コイルをすべて口腔内に配置し、上顎に対する下顎の6自由度顎運動計測システムを開発する。平面コイル間距離を近接することで従来不可能であった機能時における10μm程度の高空間分解能を目指す。(4)集積化技術により作成したワイヤレス薄型磁気マーカを舌表面および義歯へ10点程度貼付して、舌運動、義歯動揺を100μm以内の空間分解能で測定可能なシステムを試作し、顎運動、舌運動、義歯動揺の口腔機能総合的解析システムを開発する。
5 国立循環器病センター	下内 章人	超高感度分析を目的とした携帯用試料表面微量ガス採取システムの開発と多目的応用	生体ガスには極めて多くの微量成分が含まれているが、その分析技術が未開拓であるため、臨床検査法として確立されるに至っていない。本研究代表者は高感度呼吸ガス分析用呼吸回路をすでに開発し、その研究開発の過程で、皮膚ガス中には呼吸ガス成分と共通する成分が極めて多く存在することを明らかにした。そこで本研究開発では超高感度分析に対応した携帯型試料表面ガス採取システム(特許出願中)を開発し実用化させる。すなわち、構成要素として小型高純度高圧ガス、減圧バルブ、流量制御装置、試料表面被覆チャンパー、採取バッグ、継ぎ手配管からなり、素材を種々検討し超高感度分析に対応したシステムを組み、超高感度質量分析(大気圧イオン化質量分析)に対応可能なものとする。本開発研究で実施する皮膚ガスにより臨床診断法や法医学分野によりその有用性を明らかにする。本システムはさらに危険物取締り、薬物中毒、食品分析、環境分析、資源探索など種々の分野にも応用可能である。
6 日本原子力研究所	藤 暢輔	多重ガンマ線検出法を用いた即発ガンマ線分析法の開発	多重ガンマ線検出法を用いた即発ガンマ線分析を開発し、化学分離不要(非破壊)・多元素同時・迅速・高感度・高精度な微量元素のその場定量法を確立する。現存する手法においては定量が困難なリサイクル金属中の微量元素定量、農作物中の有害元素定量、土壌汚染検査、及び年代測定によるメタン/ハイドロートの生成要因、地層中イリジウム量の定量による隕石衝突時における地球環境等の解明、等に応用することを目指す。従来の即発ガンマ線分析は、放射化分析に比べて適用可能元素が多く、その場解析が可能であるなどの利点を有するが、定量限界が低い元素も多い等の問題があった。
7 東京大学	岡部 洋二	高信頼性宇宙構造物のための自己損傷検知・抑制能力を有する知的サンドイッチパネルの研究開発	人工衛星等の宇宙構造部材に用いられているサンドイッチパネル表皮の薄肉CFRP積層板中に細径光ファイバセンサを埋め込み、ハニカムコア中にアクチュエータを埋め込むことで、自己損傷検知・抑制能力を有した知的サンドイッチパネルを開発する。パネルに面外方向の衝撃荷重や曲げ荷重が加わった際の変形と、それに伴って内部に生じた微視的な損傷を、運用中にリアルタイムで光ファイバセンサによって検出する。さらに、アクチュエータによって面外変形を回復させる方向に力を発生させることで、その後の負荷によるさらなる損傷の進展を抑制させる。宇宙構造物の高信頼性を確保することが期待される。

## 区分A 融合・横断 統合的 新分野における革新的技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
8	名古屋工業大学	Niraula Madan	医療用高性能大面積半導体放射線画像検出器の開発	有機金属気相成長により4インチSi基板上に成長したCdTe厚膜単結晶成長層を用いて、高性能放射線画像検出器を開発する。成長時の不純物添加による伝導型とキャリア密度制御や成長層多層化により、従来のバルクCdTe単結晶による検出器を大幅にしのぐ高性能検出器を開発する。SiをCdTe成長基板に用い、64×64mm <sup>2</sup> 程度の検出領域をもつ大面積検出器アレイを実現し、さらなる大面積化のための基礎技術確立を目指す。さらに検出領域が単結晶であることを利用し、検出放射線のエネルギー分析も可能とする。本研究によりX線画像診断装置や放射性薬剤(線)を用いる核医学診断装置などに対応可能な高機能画像検出器を開発し、さらに検出器コストの大幅な低減化と診断装置の小型化を実現する。
9	大阪大学	富田 哲也	紫外レーザー微細加工技術による新しい人工関節の開発	変形性関節症や関節リウマチなどの関節破壊を伴う慢性疾患は、高齢化社会を迎える昨今、益々その患者数も増加し、新しい治療法が開発が社会的にも早急に求められている。機能障害を受けた関節の機能再建には人工関節が現在最も有効な治療法であり、その臨床成績は股関節と並んで膝関節についても現在一定の評価を得ているが、未だに解決できていない問題点はその耐久性である。本研究開発では、人工関節の金属表面に全く新しい加工、すなわちビーム品質に優れた全固体紫外レーザー光源とレーザー加工技術を用いて人工関節表面に骨誘導に最も有利な形状を加工することで骨との永久的で強固な固定性を得ることを目標としている。即ち今まで医学界で不可能とされ実現されていなかった、将来ゆるみのない人工関節を新しい工学技術の導入により開発する。
10	産業技術総合研究所	角田 慎一	次世代生体分子マルチカラーイメージング技術の研究開発	各種生体分子の機能解明研究において、蛍光顕微鏡によるイメージングは今や必須の研究ツールである。しかし現在の技術では同時に解析できる対象分子は2、3種に制限され、複雑な生命現象の解明には力不足である。近年、半導体量子ドット(QD)と呼ばれる新規蛍光物質が開発され、それが従来の蛍光色素の欠点を克服しうるものとして期待されている。しかし、現在のところ、QDに最も期待されるマルチカラー解析に応える解析装置がないため、その有用性を発揮することができていない。そこで本研究では、QDの特性を最大限活用しうるイメージング技術の確立を目的に、共焦点レーザーイメージング技術とスペクトル解析技術に基づいた次世代三次元マルチカラーイメージングシステムを開発する。本システムを駆使することにより、生体分子の細胞内位置・動態・発現量などの多種類同時解析が可能となり、遺伝子機能解析や臨床診断分野に革新的なツールを提供するものと期待できる。
11	国立循環器病センター	古菌 勉	生体内安定性と抗菌性発現の制御機能を持ったインテリジェント型インプラント材料の開発	カテーテルおよびステントなどの生体内留置器具を生体内に長期に挿入もしくはインプラントして治療を行う場合に、インプラント術後、もしくは長期に渡り医療器具は感染の危機に曝されている。たとえば、長期カテーテルインプラントの場合、感染により抜去を余儀なくされる場合も少なくない。またステントグラフトのように簡単な手術で装置抜去が不可能な場合、重篤状態へ移行する場合もある。本研究では、医療器具体外/体内装着時において、強い組織接着性で生体内安定固定化を図り、さらに万が一細菌感染が生じた場合に非侵襲的に抗菌性を発現するインテリジェント型インプラント材料およびそれよりなるデバイスの創製を目指す。具体的には、生体内で無毒および酸性/塩基性条件下でも溶解することなく安定体であり、かつ光触媒作用(抗菌作用)を発現する酸化チタンナノ粒子を医療用高分子・金属基材と複合化することにより、次世代型インプラントデバイスの開発を目指す。
12	大阪大学	中野 貴由	アパタイトナノ結晶配向を利用した新たな臨床用硬組織評価・診断法の開発	再生医学的手法による再生硬組織の機能・組織診断のためには、従来から広く用いられている骨量(アパタイトの密度)や骨形状の評価では不十分である。本研究では、生体内のナノサイズのアパタイトが、力学的異方性の強い六方晶をベースとした結晶構造を持ち、この結晶配向性が、硬組織の力学機能をはじめとする諸特性を支配することに注目し、骨量評価に代わる全く新しい診断・判定方法として、X線回折、透過型電子顕微鏡といった結晶学的解析法の適用を試みる。その結果、(1)アパタイト配向分布に注目した、骨粗しょう症、変形性膝関節症といった骨疾患の病理学的特徴の解明と新たな診断法の確立、(2)再生医学的手法による再生硬組織の評価法の確立と再生過程の解明、が可能となる。最終的には、レントゲンとは全く異なる新たな硬組織評価法として、アパタイトナノ結晶子の配向性を指標とした臨床用X線回折診断システムの開発を目指す。
13	宮崎医科大学	北村 和雄	アドレノメデュリンと関連ペプチドの実用化のための基盤研究	アドレノメデュリン(AM)とPAMPは1993年に本研究代表者らにより発見された共通の前駆体より合成される新規生理活性ペプチドである。AMとPAMPは強力な降圧作用をはじめとする多彩な作用を有し、生体内に広く存在する極めて重要なペプチドである。AMとPAMPは近い将来、診断薬、治療薬としての臨床での応用が期待されている。本研究ではAMとPAMPを臨床医学で実用化するため、(1)臨床診断への実用化をめざしたAMとPAMPの測定系の開発と有用性の検討、および(2)レコンビナントAMとPAMPの製造法の確立と有用性の検討、の二つのサブテーマで研究を推進し、これらのペプチドの実用化への基盤を確立する。

## 区分A 融合・横断 統合的 新分野における革新的技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
14	奈良先端科学技術大学院大学	内藤 昌信	海洋保全のための船舶 発電所向け次世代防汚ペイントの設計開発	高付着忌避活性・非溶出・非有機金属・安価・高機械的強度・長期耐久の汎用性防汚ペイントの開発を行う。船底などに付着する海洋付着生物を駆除するため、従来有機スズ系防汚ペイントが用いられてきた。しかし、海水中に溶出する有機スズの環境汚染のため、2003年から世界的に使用が禁止された。亜酸化銅などの代替材料も残留金属による環境汚染が懸念されている。ここでは3次元の高分子マトリックスに直鎖状高分子をナノレベルで複合化した相互侵入高分子網目を用い、非溶出かつ高い忌避活性を示す防汚材料を開発する。
15	独立行政法人 食品総合研究所	檀 一平太	NIRSデータの確率的脳表投影法開発	近赤外分光分析法 (NIRS) は頭表上に設置したプローブから脳の活性状態を計測する簡便な方法である。近年NIRSのマルチチャンネル化が進み、脳イメージング法としての機能は格段に上昇した。しかし、NIRSで得られたデータを脳の解剖学的構造と対応付けるためには他のイメージング法による補助的撮像が必要であった。本研究者はすでに最近頭表上の19基準点とそれらの脳表上の位置・解剖学的構造を確率的に対応付ける方法を考案した。この研究シーズを発展させ、頭表上の任意の点からその直下にある脳表の位置を確率的に割り出し、NIRSデータを3次的に可視化する方法とソフトウェアを開発することによって、MRI撮像なしで、NIRSのみによる解剖学的な脳機能マッピングを実現させ、脳機能解析におけるNIRS技術の発展、臨床応用に資する。
16	山口大学	河内 茂人	一度の操作で多種類の抗原発現検出を可能とするmultiplex-immunostainチップ (Mチップ) システムの開発	疾患診断のゴールデンスタンダードである病理組織診断は、正確かつ詳細な診断が治療に直結するために不可欠とされている。正確な診断を下すため免疫組織化学を日常的に利用しているが、1症例においても多種類の抗原発現を検討しなければならない。それには、多くの労力、時間、経費を要する。従って、病理検査の現場では、簡単で効率的かつ低コストで実施できる技術の開発が望まれてきた。本研究開発は、これらの条件を一気に満たすことを考えたテーマである。すなわち、たった一枚の病理組織切片 (あるいは細胞塗抹標本) にて、複数 (最大50種類程度) の抗原発現を一度の操作で解析する実用的技術ならびに機器を開発することである。この新しい技術の利用により、極めて簡単、迅速かつ安価に病理標本における抗原発現解析が実施でき、患者の治療に直結した詳細な病理診断を誰でも正確に下すことができるようになる。
17	大阪大学	谷山 義明	超音波による局所遺伝子導入技術の開発	2000年6月にヒトゲノムの解読がほぼ終了し、現在、その具体的な機能等の解析への移行段階にさしかかっている。4,000を超える遺伝病の原因遺伝子の特定や、治療への応用を目的とした様々な因子の検索が今後加速すると考えられるが、同時に治療応用を目的とした遺伝子導入技術の開発競争も激化していくと考えられる。我々は、既に超音波とマイクロバブルとの併用による遺伝子導入効率の向上に関して報告してきているが、今後、さらなる導入効率の改善、安全性の向上、局所制御性の向上 (局所導入効率の改善) の3点が本技術の実用化のためのキーになると考えている。本研究開発では、集束超音波や小型音源を利用した基礎実験システムを構築するとともに、医工連携体制にて超音波・バブルと生体との相互作用を工学的・医学的に解析し、目的とする細胞内に安全かつ高効率に遺伝子・蛋白質等を導入する新たな遺伝子・ドラッグデリバリー手法の確立を目指す。
18	岡山大学	毛利 聡	緑内障治療用房水排出インプラントの開発	緑内障は40歳以上の日本人の17人に1人が罹患する疾患であるがその原因については未だ不明な点が多く、現在、緑内障に対する唯一の治療対象は眼圧である。通常の治療では、まず薬剤によって眼圧下降を図り、十分な効果が得られない場合に手術治療を選択するが、現在の術式では、過剰排出による低眼圧や房水排出吸収不全による高眼圧、感染症等の重篤な合併症を術後に高率に発症するため、術後5年の成功率は約50～60%に留まっている。本研究者は、新しい房水排出を目的とした、中空系膜を使用した緑内障治療用房水排出インプラントを開発し、すでに特許出願している。本研究開発の目標は、上記インプラントの実用化に向けた研究開発を行い、従来の緑内障手術や房水排出用具では実現不可能であった、安全確実で長期にわたる眼圧下降を実現し、緑内障治療成績の向上、失明率の低下、健康寿命延伸に貢献することである。
19	北海道大学	藤室 雅弘	カポジ肉腫ウイルス(KSHV)への多角的制圧戦略	エイズ患者特有の腫瘍であると考えられていたカポジ肉腫、この腫瘍の原因ウイルスであるカポジ肉腫関連ウイルス (KSHV) が高度医療技術を持つ医療機関において深刻な問題を引き起こしている。臓器移植によるカポジ肉腫とリンパ腫発症である。本研究は、KSHVが引き起こす癌化機構の解明、抗KSHV薬の開発、ウイルス感染診断システムの構築を目標としたKSHVへの多角的制圧戦略である。本研究開発は、臓器移植時のカポジ肉腫発症抑制とその治療への応用、さらに臓器受け入れ患者のウイルス被曝リスク低減を目的とし、今後日本で急速に展開される臓器移植などの超高度化医療を支える基盤技術の確立を目指している。
20	奈良先端科学技術大学院大学	上高原 理暢	化学合成コラーゲンとアパタイトナノ粒子のハイブリッドによる次世代人工骨の開発	硬組織を修復する技術は、患者の高い生活の質 (QOL) を維持する上できわめて重要である。硬組織を修復する材料には、骨結合性、骨に近い力学的性質、生体吸収性、骨形成の促進能力などが要求されるが、そのような材料は未だ得られていない。本研究では、次世代の人工骨用素材の開発を目指して、化学合成コラーゲン、骨類似アパタイトナノ粒子、骨形成を誘導するオリゴペプチドを分子レベルから複合化した高次の無機有機ハイブリッドを創成する。材料の合成条件と微細構造、力学的特性、生物学的挙動を総合的に解析し、その最適化を進めながら、次世代人工骨創成の基盤技術を確立する。

## 区分A 融合・横断 統合的・新分野における革新的技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
21	東京大学	波多 伸彦	胎児コンピュータ外科の高度診断治療技術の開発	高度画像診断と外科手術ロボットを有機的に統合した低侵襲胎児外科治療システムを開発する。最終的には、子宮切開を行わず内視鏡にて水頭症手術、先天性横隔膜ヘルニア、仙尾部奇形腫、脊髄髄膜瘤の手術を行う新時代の胎児外科手術の実現を目指す。具体的な研究目的は、 1. 従来の超音波診断画像よりはるかに診断精度が高い高度胎児診断（特にMRIによる流れの可視化法）の開発 2. 胎児内視鏡手術を実現するための多節スライダ・リンク機構を用いた手術ロボットデバイス群の開発 3. 高度胎児診断画像を手術誘導画像として用いる、画像誘導下ロボット手術支援システムの開発と臨床応用である。
22	立命館大学	小澤 隆太	空気圧可変受動要素を利用したインテリジェント足関節装具開発	本研究チームがすでに開発した技術「空気圧可変受動要素（特許2000-386226号）」を用いて、従来の足関節装具にはない、高い生体親和性を持つ足関節装具の開発を目指す。本テーマの研究開発の要点として下記の項目を挙げる。 1) 装具としての空気圧可変受動要素の性能向上 2) 自然な歩行のための剛性可変サイクルの評価とその最適化 3) 最適な剛性可変サイクルの機構的実現 4) 装具としてのパッケージング手法の開発 5) 高精度センシングとLSI化を視野に入れた電子制御技術の導入 6) 介護分野、スポーツ分野における応用展開に関する検討
23	名古屋大学	高橋 けんし	紫色半導体レーザーを用いる二酸化窒素計測装置の開発研究	紫色半導体レーザーを用い二酸化窒素を高感度に測定する先鋭的な装置を開発することを目指す。レーザー光源に窒化ガリウムを発振媒体とした波長約400 nm 紫色半導体レーザーを用いる。コンパクト、安全、かつメンテナンスフリーの従来には無い簡便な測定が可能な装置を目指す。検出下限は、20秒計測で数10ppt、1時間計測でpptレベルの高い感度を有するものを目標とする。地球大気環境の光計測技術に応用したい。
24	産業技術総合研究所	宮崎 真佐也	感染症診断用マイクロ流体チップの開発	本研究の最終目標は、医療分野で問題となっているウイルス感染の迅速な検知を行うためのマイクロ流体デバイスを開発することにある。すなわち本研究では、我々の開発したマイクロリアクター製造技術、およびDNA分析技術を組み合わせ、臓器移植時の免疫抑制剤投与時あるいはHIV等による免疫力低下時に生じるサイトメガロウイルス感染を標的として、血液等から得られるサンプル中のウイルス由来標的遺伝子を迅速に分析するマイクロフローチップを開発する。
25	千葉大学	坂東 弘之	広波長帯域・超高速光スイッチの研究	光時分割多重（OTDM）と波長分割多重（WDM）を融合させた大容量光通信系の実現が急がれている。そこで用いられるキーデバイスである光スイッチは、1ピコ秒以下という超高速動作が可能であるだけでなく、広い波長帯域に亘ってかつ偏波面に依存することなく動作することが求められる。従来は、超高速性だけが追求されてきた。本提案では、半導体中のバンド間遷移に立ち返ることにより、100nm以上の広い波長範囲にわたって偏波依存性のないデバイスの構築を目指した研究を行う。

## 区分B [エネルギー 環境技術分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
1 産業技術総合研究所	今野 英雄	有機ELディスプレイ用燐光材料の迅速探索システム	高効率エネルギー利用型の次世代ディスプレイ技術として期待される有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子を開発するために「マイクロ波技術を応用した有機EL燐光材料の革新的な迅速スクリーニング手法」を考案・構築し、実用化の鍵とされる高発光効率と長寿命特性を併せ持つ燐光材料開発に資するものである。現在、有機EL素子において、発光効率向上の観点からイリジウム錯体などの燐光材料を用いることが注目されているが、その複雑な製造プロセスがネックとなり燐光材料の開発を迅速化することは容易でなかった。当該技術が確立すれば、材料開発における数十倍～数百倍の効率化が実現できるなど、省エネ型ディスプレイである有機EL素子の実用化に大きく貢献できる。
2 産業技術総合研究所	大村 亮	クラスレート水和物の結晶構造多様性を利用した省エネルギー天然ガス貯蔵・輸送技術に関する研究	高い気体包蔵性を有するクラスレート水和物の結晶構造の多様性に着目し、この多様性を利用してクラスレート水和物を天然ガス貯蔵媒体として利用するための工学的基礎特性を解明する。メタンハイドレート(構造I、単位体積あたりのガス包蔵密度は180倍)が形成されるメタン/水系に、液体の大分子ガス物質(ネオヘキサン等)を添加することで生成する構造H水和物を利用すれば、メタン包蔵密度を80%程度に維持しつつ、生成・分解条件を低圧・高温化することができる。メタンハイドレートの生成条件は0、2.6 Mpaであるのに対し、構造H水和物では適切に大分子ガス物質を選定すれば0、1 Mpa以下も可能となる。本研究ではこの特性を天然ガス貯蔵・輸送技術の省エネルギー化に応用することを目的に、構造H水和物の気体包蔵密度の実測、新規なガス物質の探索を行い、効率的な構造H水和物の生成法を提示する。
3 筑波大学	笠原 次郎	パルス detonation 機構を用いた小・中規模発電用高効率エンジンシステムの実用化研究	パルス detonation エンジン(PDE)は極めて単純構造かつ、ガスタービンエンジンより高い熱効率(60-60%)の達成が可能なエンジンとして、世界的に注目されている。欧米諸国が空気吸い込み式航空用ジェットエンジンへの応用研究に邁進するのに対して、本グループは、市場性、騒音制御性、冷却制御性、開発時の安全性に優れた発電用タービンエンジンを開発ターゲットとする。第1のポイントは、燃焼機とタービンのインターフェイス開発であり、具体的にはタービン上流部での衝撃波緩和技術の開発である。第2には、天然ガス(とその改質ガス)及びホワイトガソリンを燃料とした場合のPDEの安定作動の確認である。これらの実験を行うことで、実用的な発電用PDEの効率を見極めることができ、企業主導の大規模な実用化研究への展開の可否が判断できる。
4 関西大学	坂口 聡	廃棄物ゼロを目指した次世代シクロヘキサノンオキシム製造プロセスの開発	ナイロン6は、合成繊維として利用されるばかりでなく、高機能材料としても注目されており、世界で年間420万トン以上が製造されている。この製造法は、20世紀半ばに確立された技術であり、現在でもその技術が踏襲されているが、現行のナイロン6の製造工程では、多大なエネルギーを消費し、また大量の廃棄物の副生が避けられない。本研究では、ナイロン6の原料となるシクロヘキサノンオキシムを製造する革新的な化学変換プロセスの開発を目指す。本法は、従来のプロセスを一新し、低エネルギーかつ廃棄物ゼロのプロセスであり、世界に先駆けた新規な手法となる。
5 東京大学	土本 卓	アブラヤシ(Elaeis guineensis)の生産性向上の基礎となる分子遺伝学的研究	重要な油糧作物であるアブラヤシの分子遺伝学的研究を行い、品種改良による生産性の向上に必要な、以下の3項目の基礎データの取得を目指す。(1)組織培養による苗の生産で問題となっている花の形態異常を分子レベルで解析するため、花の形態形成遺伝子を単離してその機能を解明する。(2)パームオイルの生産量と品質の向上を目指し、プラスチックにおける脂肪酸合成系のアセチル CoA カルボキシラーゼ(ACCase)と、トリノール合成系の4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ(HPPD)の遺伝子を単離する。(3)有用遺伝子の単離に利用しうるトランスポゾン単離する。また、その挿入の有無を利用して、優良株選抜のための簡便で信頼性の高い分子マーカーを作成する。
6 独立行政法人 国立環境研究所	珠坪 一晃	嫌気性生物膜の高度利用による排水処理技術	増殖速度の遅い嫌気性微生物を微生物の高密度凝集塊(生物膜)の形成によって排水処理装置内に高密度に維持する生物膜利用排水処理技術の発展により、易分解性の産業排水処理技術は飛躍的に進歩した。しかしながら、生物膜の形成・維持が困難な排水には適用できないという大きな問題点を抱えている。本研究では、生物膜利用嫌気性処理法の適用可能な排水種を拡大するために、嫌気性生物膜の積極的な流動化により生物膜内への基質供給効率を飛躍的に向上させ、嫌気性生物膜の高効率利用と形成・維持技術開発を行うプロセス工学的な技術開発と、分子生物学的微生物群集解析手法やマイクロセンサー、DNAチップ等の新規解析技術を用いた生物膜の微生物学的構造解析やそれに及ぼすリアクター操作パラメータの影響評価などのソフト面での支援技術開発を行うことにより、今まで嫌気性処理技術の適用が不能であった排水を高速に処理可能な環境低負荷型の排水処理プロセスの開発を目指す。また、低エネルギー消費型の嫌気処理水のポストトリートメント技術などの(有機物、窒素除去システム等)提案プロセスの支援技術に関する検討も行う。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
7 東北大学	宇治原 徹	太陽電池プロセスに最適な熱耐性多結晶シリコン基板の開発	申請者はこれまでの研究で、熱劣化機構には結晶中の酸素が関連し、また、液相エピタキシャル成長(LPE成長)が熱耐性結晶作製に有効であること見出している。これらをもとに、次の2つを行ない、熱耐性基板を開発する。 (1)熱劣化の原因説明・酸素に着目し熱劣化機構を解明する。またLPE成長と結晶中酸素の関連を調べ、熱耐性結晶成長の指針を得る。 (2)LPE成長を利用した熱耐性結晶の作製 (1)の結果を踏まえて、成長条件・溶媒種の選定を行い、熱耐性結晶基板を作製、従来型と比較して、ライフタイムで2倍、変換効率で1.2倍を達成する。
8 京都大学	MOHAMMADI Ali	オンポート改質水素 天然ガス混合燃料による高効率クリーンエンジンシステムの開発	コジェネレーションシステムなどの動力源として広く活用されている天然ガスエンジンの高効率化及びクリーン化を目指して、オンポート改質水素 天然ガス混合気を燃料とするエンジンシステムの設計 開発を行う。そのため、エンジン排熱を利用した水蒸気改質により天然ガス燃料の一部を水素に転換する方法について、高転化率の新規触媒とその調整法を開発するとともに、水素を筒内へ直接噴射することにより点火 燃焼を安定化し、リーンバーン高効率運転を実現する。その際、燃焼室壁面をセラミック遮熱することによって熱損失の低減と排気熱エネルギーの増大を図り、システムの総合効率を飛躍的に高める。このようなエンジンシステムについて連続運転の可能性を示し、広範囲の負荷および回転数範囲における最適運転条件を明らかにする。
9 東京大学	都筑 律子	CO2ガス排出ゼロとするSi-O系廃材の再資源化 高度循環技術	各産業分野から排出されるSi-O系廃材 (ガラス屑、石炭灰、高炉スラグなど)を対象に、最軽量工業用金属であるマグネシウム (Mg)と組み合わせて完全固相 (非溶解)反応プロセスを経由することで、ナノスケール微細マグネシウムシリサイド(Mg <sub>2</sub> Si)の均一分散によって高強度・高機能性・安価軽量金属を創製する。しかも、非溶解法を基調とすることでCO <sub>2</sub> ガスの排出量をゼロとし、従来の溶解プロセス比でエネルギー消費を約1/5 ~ 1/6に削減できるといった環境負荷の低減効果が期待できる。このように、Si-O系各廃材を機能性材料創製のための資源へと循環できる、広範囲に適用可能な革新的・高度再資源化技術を構築する。
10 産業技術総合研究所	相澤 崇史	超高速化学合成プロセス創製に向けた超臨界流体制御技術の開発	環境にやさしい超臨界水および超臨界二酸化炭素を用い、既存の化学合成プロセスでは達成できない超高速反応 (秒オーダーでの反応完結)を実現し、次世代の連続的有機合成反応プロセスの創製を目的とする。超臨界流体中では、その高温・高圧反応場という特性のために副反応が起こりやすく、高温・高圧反応場の制御技術の確立が重要課題となっている。そこで、流通式高温・高圧反応場の直接観測などを通して反応混合部・昇温部の最適化などの精密制御技術を開発する。さらに、得られた制御技術に基づいて最適化およびコンパクト化された流通式反応器を新規に設計し、高速・高収率反応の実現を図る。これにより、大幅にプラントを小型化しエネルギー最小化を図った次世代化学合成プロセスを提案する。
11 産業技術総合研究所	西須 佳宏	ソフト化学的合成方法による省エネルギー型ランプ用蛍光体微粒子の開発	蛍光灯に用いられる蛍光体は、ガラス面に薄く塗布する必要性や散乱光である必要性等から通常は粉体状で用いられるが、従来法の蛍光体製造プロセスは通常酸化物等の原料粉を混合後焼成する固相反応法が用いられており、そのため不純物の混入や解砕時の表面結晶への傷 (欠陥) さらに組成・粒度・形状のバラツキから、機器使用時の蛍光体が示す性能 (輝度特性等)を低下させる要因となっている。そこで、ソフト化学的手法を用いて、原子レベル、あるいはナノレベルで組成・結晶構造を制御して蛍光体の合成を行うことで、発光輝度や塗布特性等の性能を向上させ、蛍光灯やディスプレイ等の機器使用時のエネルギー効率を向上させることを目的とする。
12 岡山大学	今村 維克	界面における一連のラジカル酸化反応の科学に基づいた新規金属表面洗浄技術 "過酸化水素-電気分解洗浄"の超高度化と洗浄の革新的省エネルギー化	微弱な負電圧を印加した金属表面にH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> を接触させることで、極めて酸化力が高いOHラジカルを発生させ、金属表面上の汚れ物質を速やかに酸化分解 除去することが出来る。申請者は近年、このH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -電気分解洗浄を考案するとともに、本洗浄手法をステンレス表面上のタンパク質汚れに適用し、その洗浄効率が従来法に比べ桁違いに高いことを実証した。本研究では、成分や組成が異なる様々な汚れ物質についてH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -電気分解洗浄における一連の素反応過程を解析し、その特性を明らかにする。得られた界面ラジカル酸化反応系の「科学」に関する知見および新たに見出されたいくつかの洗浄速度促進因子を駆使し、本洗浄技術の超高度化を図る。
13 名古屋大学	小林 信介	木質系バイオマスの高効率ガス化発電システムの事業化に対する実証研究	現在地球規模の環境問題やエネルギー問題の観点から最も注目を集めている、バイオマスの高効率ガス化発電を目的とし、従来発電実用化の高いハードルとなっていた、タービン問題を完全に解決することのできる、空気吹き微細木粉バーナー式二重管高温ガス化装置を開発し、これを別途産学が共同で開発した低カロリーバイオマスガス化ガス (一酸化炭素および水素ガス)用ガスエンジンと組み合わせ、ガスエンジンコジェネレーションシステムの実証試験を行う。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

	所属機関名	研究代表者名	課題名	研究概要
14	九州大学	北岡 卓也	メタノール改質反応場としての多孔質触媒担持ファイバーコンポジットの開発	次世代のクリーンエネルギーとして注目されている"水素"を、バイオメタノールの改質により高効率で生産するための新規触媒デバイスとして、多孔質触媒担持ファイバーコンポジットの開発を目指す。 本研究の目標 取り扱いにくい触媒粉末をフレキシブルなシート材料に成型 多孔質構造のマイクロリアクター効果による改質性能の向上 固体酸触媒や吸着剤等との複合化による新規な反応場の構築 これにより、特別な流量制御やガス精製装置を必要とせず、原料ガス変換効率の向上、水素生産量の増大、触媒被毒物質であるCO濃度低減等の諸機能を、多孔質シート内の局所空間(反応場)で発現する新規なシート状触媒デバイスの設計を試みる。
15	京都大学	山田 泰広	炭酸ガス地中貯蔵に係る地層バリアの安全性に関する研究	炭酸ガスの固定化手法の一つとしての長期地下貯留に伴う帽岩やケーシングセメントなど地層バリアの安全性や貯留層内での挙動変化を、適切に評価する為の基礎的情報整備を目的とする。様々な圧力、一定温度条件下で超臨界状態の炭酸ガスおよび飽和炭酸水にセメント、頁岩、泥岩の各試料を長期間(1ヶ月~2年間、一部3~5年間)浸し、その前後でこれら試料の圧縮強度、引張強度、空隙率、浸透率、毛細管圧を測定することにより超臨界炭酸ガスおよび飽和炭酸水のこれら試料の力学特性および水理学特性に及ぼす影響を調べる。また、化学反応析出物の有無およびその分析を行うとともに試料の間隙構造の変化を調査して試料の変状メカニズムについて考察する。さらに、圧力減少による超臨界二酸化炭素の相変化に伴う貯留層内での挙動を粒状体材料を用いて詳細に観察する。
16	東京大学	鈴木 秀幸	風況時系列データの非線形予測とその風力発電制御への応用	本研究は複雑な気流のもとでの風力発電の効率を上げるため、気流変動を非線形科学の観点から積極的に短期予測し、風車などを制御する技術を開発することを目的とする。そのため、まず、風力発電で利用する風況の時系列データを非線形科学的な手法を用いて解析する。この解析では、決定論的カオス理論に基づくカオス時系列解析と、統計的な解析を併用し、風況の持つカオス的、統計的な性質を明らかにする。さらに、この解析結果に基づいて、風況変化の高精度な非線形予測手法を開発する。また、この予測手法を風力発電制御に応用することによって、風況の短期予測に基づいて風車の方向などの制御を自動的に行う手法を開発し、風力発電の発電効率を向上させる。
17	独立行政法人 物質・材料研究機構	戸田 佳明	低環境負荷発電のためのナノ析出制御を利用した超耐熱材料の開発	エネルギー資源の節約や二酸化炭素排出量の削減を図るには、発電タービンを回す蒸気条件をより高温高圧化し、火力発電プラントのエネルギー効率を高めることが、最も現実的かつ効果的である。そのため、発電プラントの管寄せや主蒸気管等の大型厚肉高温構造部材の高温クリープ強度や耐水蒸気酸化特性を高める必要がある。そこで、既存のプラントに使われている耐熱鋼(特に耐熱疲労特性を確保したフェライト耐熱鋼)よりも優れた高温クリープ強度および耐酸化性を有した超耐熱材料の開発・実用化を行う。そして、国内外の旧式長期使用プラントと取り替えて、エネルギー効率を格段に向上させた低環境負荷発電の実現を目指す。
18	都城工業高等専門学校	松宮 正彦	希土類元素高効率回収のための環境調和型プロセスの開発	現在、地球規模の環境保全意識の高まりと共に、より一層の性能向上が望まれる自動車排ガス浄化触媒の設計開発に対して、稀少資源である希土類元素を有効利用することは大変重要であり、その高効率な回収方法として、新規の環境調和型プロセスを提唱する。本プロセスは、燃料電池、湿式太陽電池等への適用性を有している近年極めて注目度の高い常温溶融塩を溶媒に用い、使用済み廃触媒から希土類元素を電気泳動法により効率的に濃縮・分離した後、電解析出による高効率な回収工程から構成される。また、本プロセスは、すべてのシステムが簡素化されているので、2次廃棄物が発生せず、省エネルギー・省資源に貢献できる技術である。
19	長岡技術科学大学	武田 雅敏	低温廃熱利用のためのシート状フレキシブル熱電変換素子の研究開発	本研究では、環境に放出されている未利用熱エネルギー(廃熱)を熱電発電により電力として回収するために、薄膜技術を利用したシート状フレキシブル熱電素子の研究開発を行う。本研究で開発する素子は、現状の熱電素子では対応が困難な「大面積化」「軽量化」「製造コスト低減」「耐久性向上」「曲面への取り付け」を容易に実現するものである。この特性を活かし、大量に排出されているがも利用が困難である低温廃熱からの電力回収への適用を目指す。
20	東北大学	花井 宏尚	廃プラスチック燃焼バーナの開発	粉体化した廃プラスチックを代替燃料として用い、ボイラや高炉などの燃焼バーナの高効率化および無公害化を進める。プラスチックは熱量が大きく燃料としては最適であり、完全燃焼させれば無公害である。また、粉体化は燃焼コントロールを容易にする。しかし、プラスチック粉体の燃焼機構は解明されておらず、それどころか燃焼速度、燃焼限界などの燃焼に関する基礎データでさえほとんど分かっていない。本研究では、プラスチック粉体の基礎燃焼特性の解明を目的に、プラスチック種の違いによる燃焼性および炎構造の違い、粉体粒径および粉体濃度がおよぼす燃焼速度、Nox濃度、燃焼下限界への影響、低酸素雰囲気、高温場、高湿度条件など極限環境下における燃焼性および排ガス特性を明らかにし、最終的には、工業炉や廃棄物燃焼炉で使用されている油焚バーナもしくは石炭バーナの代替装置となり得る廃プラスチック粉体燃焼バーナの開発・製作を行い、最適燃焼条件のデータ提供を行う。

## 区分A [ハイテクノロジー分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	小川 順	京都大学	遺伝子技術の基幹素材 デオキシリボヌクレオシドの効率的微生物生産	デオキシリボヌクレオシドは、遺伝子研究に必須な手法であるPCRの普及、アンチセンスDNAを用いた遺伝子治療、抗HIV薬AZTなどの核酸系抗ウイルス剤を用いた新しい感染症治療技術の開発に伴い、需要の拡大が確実視されている。しかし、現時点ではサケやニシンの精子などからの抽出生産以外に有効な生産法は確立されておらず、将来予想されている需要を満たすことは難しい。そこで本研究では、微生物機能を利用して効率よく経済的にデオキシリボヌクレオシドを生産するプロセスの開発を試みる。安価な糖類を原料とした経済的な供給が可能となれば、遺伝子関連技術、研究にとって、大きな進歩となる。
2	池田 壽文	東京理科大学	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発	転写領域のDNA-タンパク質結合を高速且つ大量に解析するマイクロアレイ装置を開発する。解析用検出デバイスとして、マイクロアレイ解析時に効果を発揮する完全酵素耐性を有するペプチド核酸(PNA)を採用する。機能性PNAユニット、モレキュラービーコンPNAの合成技術、オリゴPNAによるDNA-タンパク質結合の解析技術という、これら世界に先駆けて開発に成功した新規技術を駆使し、汎用性のある新規マイクロアレイ技術の開発を行う。さらに、ポストゲノム時代において重要性が高まる再現性のあるプロテオーム解析の高速化に対応したキーテクノロジーの先取的開発を戦略的に行い、純日本製ナノテクノロジーの創製を目指す。
3	藤森 実	信州大学	嫌気性菌を用いた癌の遺伝子治療の開発に関する研究	本研究は遠隔転移を有する癌患者に対し、嫌気性菌を静脈内全身投与して癌組織に選択的に作用する遺伝子治療法を開発することを目的とする。固形癌組織が正常組織よりも嫌气的であることに着目し、癌組織に特異的に遺伝子を運ぶベクターとして非病原菌で常在菌の一種であるBifidobacterium longum菌が有用であることを発見し、この菌を胆癌マウス及び化学誘発乳癌ラットに静脈投与すると、菌が癌組織でのみ特異的に増殖することを確認した。よって、治療遺伝子産物を菌体外に分泌する嫌気性菌が作製できれば、1回のB.longum菌静脈内全身投与で持続的に抗腫瘍効果が期待できる画期的な癌の治療法が誕生するものと期待される。
4	田丸 浩	三重大学	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	魚類初期胚を活用した環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムを開発することを目的に、モデル動物としてゼブラフィッシュを選び、環境化学物質が生体へ与える影響を「生体画像」と「DNAチップ」を用いて、個体レベルでのリスクを簡便・迅速に評価するシステムを開発する。そのために「環境化学物質を曝露した受精卵(0時間)から発生後24時間まで初期胚のリアルタイムな「生体画像撮影システムの開発」 初期胚が発生段階で環境化学物質により影響を受けた遺伝子の「DNAチップ」による網羅的な遺伝子発現解析 遺伝子発現解析の結果から断定された影響遺伝子のカスケードおよびクラスター解析とそのプロファイリングを行う。
5	竹島 泰弘	神戸大学	DNAマイクロアレイを応用した次世代型ジストロフィン遺伝子診断法の実用化	Duchenne型筋ジストロフィーの治療として、オーダーメイド遺伝子治療が注目されている。そのためにはジストロフィン遺伝子診断が不可欠であるが、従来の診断法では長日時に要したり、診断ができないこともあり、迅速で高精度の診断法の確立が、緊急の課題となっている。DNAマイクロアレイを用いた解析法が遺伝子変異を大量並列的に処理する手法であることに注目し、ただ1回のPCR反応であらゆる型の変異を同定する方法が確立できることに世界で初めて着想した。本研究は、遺伝子診断技術とマイクロアレイ作成技術を融合させ、あらゆる型の遺伝子異常を極めて短日時に検出できる次世代型診断法を確立し、その実用化を図るものである。

## 区分A [ハイテクノロジー分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
6	高木 豪	理化学研究所	新規変異マウス作製方法の開発と感覚器官異常マウスの解析	ヒトの種々の疾患の発症メカニズムの解明、新たな診断方法・治療法の開発のためには、患モデル動物としての変異マウスは大変有用である。ES細胞での相同組み換えを用いた従来の変異マウス作製方法を用いると、1つの変異マウスを作製するには1年程度の時間を要する。そこで本研究ではRNA interference方法を用いて、短期間で疾患モデルマウスを作製することができる新たな方法を開発する。一方提案者が作製した転写因子Shn-2の変異マウスは嗅覚異常のため、性行動や哺育行動に異常があり、感覚器官異常のモデル動物として、期待されている。Shn遺伝子ファミリーの生理機能を明らかにするため、上記の新たな方法を用いて変異マウスを作製する。
7	綾部 時芳	旭川医科大学	ヒト小腸パイオリアクターを用いた内因性抗菌物質の量産技術の開発と感染症治療への応用	小腸パネート(Paneth)細胞由来の内因性抗菌物質は消化管が本来持っている自然免疫機能因子であるため、生理的で安全性が高く、耐性が生じにくいと考えられている。したがって内因性抗菌物質は新規感染症治療薬として期待されているが未だに実用化には至っていない。本研究は、内因性抗菌物質を産生するPaneth細胞機能を保ちながら培養することにより、Paneth細胞パイオリアクターとして - defensin等の内因性抗菌物質を大量に生産するシステムを実用化する。これにより、消化管の様々な感染症に対して耐性の問題を克服し、ヒトの消化管環境で有効な全く新しい自然免疫治療法を確立することを目指す。
8	松井 稔	東京大学	規制薬物依存症モデルマウスの産業応用化に係る研究	薬物依存症モデルマウスの産業化を目的とする。これは依存毒性やストレス等の環境要因の影響をより妥当、鋭敏かつ簡易に検出する技術の開発につながると共に、広義の依存症の発症機構の解明、ひいては予防、治療につながる可能性もある。脳内報酬系を調節する可能性のあるムスカリン性アセチルコリン受容体サブタイプ5が欠失したマウスを作成し、このマウスのコカインに対する依存状態が通常のマウスとは異なっていることを見いだした。本研究計画では、このマウスの各種規制薬物への依存状態を詳細に解析し、薬物依存症モデルとしての意義を明確にすることを第一の目標とする。平行して産業化のための遺伝背景の標準化を行う。
9	鈴木 亨	東京大学	逆ゲノム多型法の開発による有用酵母種の作製	逆ゲノム多型法は、生物ゲノム情報のごくわずかなバリエーション(1アミノ酸多型)が生物にもたらす生理活性の差を積極的に活用し、新規生理活性を持つ有用生物種を開発する独自の新世代バイオ技術である。本課題では、パン酵母の特定因子(分子シャペロン)の全ゲノム情報に1アミノ酸多型を生じさせた株を人為的に作出する。このような「逆ゲノム多型」を導入した株を系統的に樹立し、人工的に1蛋白質全領域に生じさせた1アミノ酸多型が蛋白質にもたらす活性強度および活性特性の差を網羅的に検出することを通して、今まで発酵工業や食品工業分野等において見出されていなかった有用酵母品種を開発する。
10	小池 英明	産業技術総合研究所	自然界の適応淘汰に学ぶ比較蛋白質設計	同一の二次構造構成および機能を持ちながらも、異なる環境に適応するためにその物理特性を改変すべくアミノ酸が大幅に置換された蛋白質群を系統的に比較する。これにより、100度を超える極限環境で生育する微生物Pyrococcus由来の蛋白質を出発点として、既知の蛋白質の耐熱性を超越した「超Pyrococcus級の」蛋白質を設計する。蛋白質の設計に関する普遍的な原理を解明し、耐熱性や耐塩性などの蛋白質の物理特性を自由に改変する技術を開発する。本技術が確立すれば、特定の耐熱性を意図して設計することが可能になり、医用工学を始めとして食品工学、化学工業など幅広い産業分野に大きく貢献できる。

## 区分A [バイオテクノロジー分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
11	野瀬 健	九州大学	内分泌攪乱化学物質の統括的リスク評価法の開発	本研究課題では、内分泌攪乱を引き起こす可能性のある化学物質について、ホルモン受容体結合、ホルモン作用性および抗ホルモン作用性の3つの異なる活性を統括的に1つの試験で評価し、環境化学物質のリスクを評価するアッセイ系を確立する。この方法の「鍵トレーサー」として、ホルモン受容体の構造変化(コンホメーション変化)を総合的に感知・センシングするポリクローナル抗体を開発する。また、本法は核内受容体全般に適用可能な原理に基づくため、エストロゲン、プロゲステロン、アンドロゲン、チロキシン等の受容体に適用し、一般法として確立する。これらより、内分泌攪乱化学物質の総合的なリスク評価法の開発を目指す。
12	西川 雄大	理化学研究所	マイクロパターン化された人工細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生	本提案では、人工細胞外マトリックスとしてハニカム状多孔性薄膜(ハニカムフィルム)に着目し、細胞の分化誘導および三次元細胞培養による組織再生を行う。ハニカムフィルムを細胞培養基材として用いることで、多孔性微細表面形状との相互作用による細胞挙動(接着、分化、機能発現)の制御を行いつつ、フィルムの両面における細胞培養により、三次元組織の構築が可能になる。この培養システムにより、幹細胞から目的細胞への分化誘導、肝臓、血管などの複数種の細胞から構成される生体組織に特有な階層的細胞集合体構造を再現することを目指す。
13	富澤 一仁	岡山大学	膜透過型ペプチド核酸を利用した遺伝子・蛋白機能制御技術およびin situ 細胞内環境測定技術の開発	今後バイオテクノロジー研究の中心となる細胞内蛋白機能解析に必要なツール開発を目的に、蛋白発現制御:膜透過性核局在ペプチド核酸をベースとした遺伝子導入法の開発と同ペプチド核酸を染色体DNAとハイブリダイズさせ、転写阻害させることによるアンチジーンセラピー法の開発 蛋白機能制御:蛋白導入法を技術シーズとしたin vitroで機能修飾(リン酸化、糖鎖修飾等)された蛋白を直接細胞内導入する方法の確立と蛋白の発現をアンチジーンセラピー法で抑制し、機能修飾蛋白を細胞内に導入する蛋白置換法の開発 in situ 細胞内環境測定法:フーグスティーンDNAのpHに依存した構造安定性予測を技術シーズとしたリアルタイム細胞内pH測定法の開発を行う。
14	橋本 義輝	筑波大学	アジドおよびイソニトリルの新規処理技術開発のための微生物育種	爆発性かつ猛毒性を示すアジドやイソニトリル化合物の生物機能を利用した新規処理技術の開発を行う。即ち、申請者らが独自に発見したアジド化合物を分解する微生物およびその代謝系を分子レベルで解析する。また、イソニトリル代謝に関わる2種の酵素についても詳細に解析する。得られる基礎的知見を基に、セルフクローニング系を利用することで分解活性が向上した微生物を新たに育種し、これらの環境負荷物質を安全に無毒化するプロセスを構築する。

## 区分A [情報通信技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	河口 信夫	名古屋大学	安全なユビキタス社会を実現する組み込み機器用アドホックネットワーク基盤ソフト	環境が通信機能を持つユビキタス社会では個人情報やコンテンツの権利などを守りつつ、利便性が高い通信技術が望まれる。本研究は準備が不要なアドホックネットワーク上で、サーバが不要なピアツーピア通信を用い、PDAや情報家電等の組み込み機器間の安全な情報交換手法を実現する。特に移動エージェント技術の利用により、閲覧回数やコピー回数のみならず、場所や時間の制限といったカスタマイズが可能な柔軟な情報保護手法を実現する。さらにプログラムコードに基づく認証方式によって、サーバが不要な認証を実現する。
2	福迫 武	熊本大学	次世代超高速ワイヤレスデータ伝送システムの開発	本研究では、無線による高速データ伝送方式を新たに提案し、そのプロトタイプを作成する。伝送には電波の偏波の情報を用い、受信機側では、偏波上の直交する2つの軸成分の位相比較から、偏波を同定して論理を判定する回路を持つ。これにより復号のための位相比較基準用の内部クロック発生に必要なPLL回路は不要になり、回路構成上の高速化を実現できる。また、広帯域による他通信との干渉をさけるため、スペクトル拡散に基づいたCDMA方式を用いて低送信出力化を行う。さらに広帯域平面アンテナの開発を行う。
3	末益 崇	筑波大学	シリコンLSIの光配線用発光デバイスの研究開発	資源量が豊富な鉄とシリコンからなる鉄シリサイド( $\text{-FeSi}_2$ )は、光通信で使われる $1.5\mu\text{m}$ 帯で発光し、且つ、シリコンLSIで使われるSi(001)基板上にエピタキシャル成長が可能な半導体である。本研究では、 $\text{-FeSi}_2$ を活性領域とするSi pn接合ダイオードを作製し、低電流注入による室温でのエレクトロルミネッセンス(EL)の実現を目指す。上記発光ダイオードの室温動作は、すでに実現されているが、発光に必要な電流密度が大きいなど、多くの問題を抱えている。本研究では、これまでの研究成果を踏まえ、さらに研究を進展させ、近い将来にシリコンLSIの光配線用の発光源となり得るよう研究開発を進める。
4	大野 雄高	名古屋大学	GaN HEMTの高性能化および信頼性向上の研究	本研究では、GaN HEMTについて、以下の検討を行い、ミリ波帯域高出力動作の実現と信頼性の向上を目指す。 1. 表面準位の不活性化により、電流コラプスの抑制、耐圧の向上、周波数分散やノイズの低減、高周波出力の増大を実現する。 2. 絶縁膜を有するリセスゲート構造の作製技術を検討し、ゲート漏れ電流の低減と高周波動作の両立を実現する。 3. マッシュルーム型極短ゲートの導入により、高周波動作を実現する。 4. 熱伝導性の良いSi基板上へのGaN HEMTの構築技術を検討し、高出力化を実現する。 5. 高温DLTS測定により深い準位の解析を行い、周波数分散や低周波ノイズとの相関を明らかにする。 6. ミリ波帯域アンプの試作・出力特性評価を行い、本提案の有効性を確認する。
5	関山 守	産業技術総合研究所	実時間Linux向き組込用並列分散計算システムの実用化研究	本研究開発では、並列分散のリアルタイムシステムの構築を容易にするリアルタイムイーサネット(パケット交換方式の特許を適用)と、広い範囲のリアルタイム応用を簡単に記述できるリアルタイムMPIの開発を行う。これらの技術を用いたPCや小型カードプロセッサ(開発済)の分散システム上で、リアルタイムMPIで記述した実際のロボット応用を動作させ、性能及び機能を検証する。研究成果は、公開し、組込システムやユビキタスコンピューティングの促進に資する。

## 区分A [情報通信技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
6	張山 昌論	東北大学	情報通信用フィールドプログラマブルVLSIプロセッサの開発	情報通信、マルチメディア、リアルワールド応用知能システムなどの応用を実現するためには、低コスト化、小型化、高性能化、低消費電力化、を指向したVLSIプロセッサの開発が必須である。本研究では、フルカスタムVLSIと同等性能を有し、大幅な低コスト化と低消費電力化を達成できるプログラマブルVLSI(ソフトに応じて処理をプログラムでできるVLSI)の実用開発を目指す。これは、超並列データ依存グラフの直接マッピング、プログラムカウンタフリー、ビットシリアル、複数電源電圧、ロジックインメモリなどの新しいアーキテクチャ・デバイスを駆使して達成されるものであり、その開発と共に、設計開発環境や設計CADの構築も併せて行う。
7	河合 隆史	早稲田大学	光学補正方式を利用した立体ディスプレイシステムの開発	視覚系の調節距離と輻湊距離の不整合を軽減するための光学的な補正を行うことで、視覚負担の少ない立体ディスプレイシステムを開発する。具体的には、光学系の機構部が可動する頭部搭載型立体ディスプレイと、その制御と映像呈示を行うソフトウェアをそれぞれ開発する。同時に、開発したシステムの特性を活用した応用領域の検討を行い、その効果について人間工学的評価を行う。応用領域としては、本システムを用いた映像観察中の視覚系を、遠方と近方にそれぞれ働かせることにより、近年、増大傾向にある眼精疲労を軽減させる用途を目標とする。さらに、水晶体の調節応答や眼球運動を指標とした実験的研究により、その効果について評価を行う。
8	石井 抱	東京農工大学	計数機能を有するビジョンチップの開発	本研究では、画像センサと画像内の対象数計測などの計数機能をワンチップ上に集積化したビジョンチップを開発することを目的とする。本研究終了時における開発最終目標は、256x256画素レベルの空間解像度を持つ画像に対し、サブミリ秒レベルでの瞬時の画像計測を可能とする、ワンチップ高速実時間視覚システムの実現であり、様々な応用分野において実用化を目指すものである。具体的な開発の要点としては、(1)高速視覚の画像特性を前提にした対象追跡・計数アルゴリズムの開発、(2)計数機能を集積化したビジョンチップのフルカスタムデバイスの開発、(3)応用システムでの動作を可能とするビジョンチップ評価ボードの開発が挙げられる。
9	昌原 明植	産業技術総合研究所	高異方性ナノプロセスを用いた極微細ダブルゲートMOSFETの開発	申請者らが開発した技術を用いて、高性能でありながら超低消費電力性を有する次々世代極微シリコン(Si)MOS型電界効果トランジスタ(MOSFET)を開発する。具体的には、加工対象物の物性を利用することにより低損傷で3次元の加工が可能な高異方性ナノプロセスを開発し、従来の微細加工技術ではなし得なかった縦型の極狭Si伝導チャンネルを製作する。そのチャンネル両側壁に、独自に開発した酸化物界面形成法を用いて高品質なLa系高誘電率(high-k)ゲート絶縁膜を堆積し、さらに双方にゲート電極を形成することで、高性能でありながら低消費電力なhigh-kゲート縦型ダブルゲートMOSFETを実現する。

## 区分A [材料・プロセス技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	横山 士吉	独立行政法人 通信総合研究 所	有機複合材料を用いた 微小空間の制御と光デ バイスの開発	有機・高分子材料と光学材料をtop-down的およびbottom-up的方法によって複合化させて光学的にactiveなサブミクロン空間を制御し、コヒーレント光の発生と制御を行う。波長程度のサブミクロン空間を作り出すことによって光の伝搬、閉じこめ、及び回帰が可能となる。微小空間からのコヒーレント光の発生は、外部共振器などの光学器を必要としないため、それ自体が微小なデバイスサイズになる特徴がある。3次元に集積された光回路への直接的な組み込み技術の開発を進めることによって、変調器などの光学デバイス展開のみならず、スクリーンやディスプレイなど高輝度かつ指向性の高い表示材料などへの展開が期待出来る。
2	原田 敦史	東京大学	内核に酵素反応場を有するコア-シェル型ナノ組織体の設計と高性能リアクターとしての展開	合成高分子(ブロック共重合体あるいはグラフト共重合体のような多層系材料)と酵素からなるナノサイズの組織体(酵素内包コア-シェル型ナノ組織体)による高性能バイオリアクターを開発する。組織体表面へ新たな機能を付与する方法で、酵素本来の機能を損なうことがないだけでなく、回収が容易な次世代のリサイクル可能なバイオリアクターシステムの実現を目指す。
3	岡本 聡	東北大学	超高磁気エネルギーナノ粒子からなる2次元, 3次元配列アレイの磁気機能性	2次元さらには3次元分散した高磁気異方性ナノ粒子の作製技術の確立を行うと同時に、極限サイズ領域の高磁気異方性ナノ粒子が有するメモリ機能性およびスピンドイナミクスについて実験的・理論的検討を進める。既にFePt L10型規則合金を用いて、2次元分散し且つ結晶方位の揃った高磁気異方性ナノ粒子の作製に成功し、ナノ領域で従来材料の10倍以上に達する巨大保磁力の発現を見出した。超高密度磁気メモリ媒体やMEMSに利用できる高性能薄膜磁石等として有望な特性を有している。将来のテラビット級磁気メモリの技術としてだけでなく、指向性に優れた磁場供給源として新規デバイス開発も期待出来る。
4	後藤 敦	独立行政法人 物質・材料研 究機構	光ポンピング法を用いた核スピン偏極器の開発	偏光レーザー光を用いて固体中の原子核スピンの偏極度を劇的に増強させる革新的技術「光ポンピング」を半導体物質で実現するとともに、これにスピン偏極転写の手法を組み合わせ、高核スピン偏極を広範囲の物質で実現する「核スピン偏極器」の開発を行う。微量の核スピンからの核磁気共鳴(NMR)信号の観測が可能となることから、ナノ研究に不可欠な「NMR顕微鏡」の基盤技術となると期待される。また究極のコンピュータと目されている「NMR量子計算機」の「初期化」の技術としても期待できる。
5	藤田 克彦	九州大学	高性能有機半導体デバイスのSpray deposition製造法開発	Spray deposition法は、有機半導体デバイス製造法として、難溶性または非昇華性の有機半導体材料を使用でき、また高分子半導体で積層構造を構築できる等の高性能デバイス製造に適した利点を有する。緻密な積層や高精細の塗り分け方式、高精度のドーピング技術などを開発すると共に、この製造法における最適な材料設計を探り、高性能有機半導体デバイス製造プロセスとして確立する事を目的とする。
6	後藤 真宏	独立行政法人 物質・材料研 究機構	コンビナトリアルコーティングを利用したタービンシステム材料の開発	最適な低摩擦コーティング材料を効率良く開発できるコンビナトリアルコーティング技術を確立する。酸化物系の材料を用い、複数の成膜条件をさまざまな組み合わせで変化させ、表面エネルギーを変化させる。本コーティングをタービンシステム駆動部に施し、耐酸化性の高性能なシステムを短期間で開発することを目的とする。
7	横山 嘉彦	姫路工業大学	Zr-Al-TM(TM:遷移金属)系アモルファス合金の冷間延性改善	延性に富むアモルファス合金を作製するための加工組織制御を行う。アーク溶解法における疑似浮遊状態の確立と不純ガス成分等の組成制御を行うことで、マイクロレベルにも単相のアモルファス合金を作製する。また、得られたアモルファス合金は独自の精密高圧鑄造装置を用いることで目的形状に加工することが出来る。本鑄造法は従来鍍金法で作製していたマイクロ部材をより安価に作製する事が出来る方法である。

## 区分A

## [材料・プロセス技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
8	館 秀樹	大阪府立産業技術総合研究所	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶縁膜の開発	優れた耐熱性を有するポリイミドナノ微粒子を多孔質化することにより電気絶縁性を高め、その微粒子を用いたポリイミド薄膜を作製して層間絶縁膜として検討する。ポリイミドナノ微粒子に光や熱などの外部刺激により窒素や二酸化炭素を発生する機能性を付与し微粒子からガスを発生させる方法、あるいはポリイミドに対して溶解性の異なる2種類以上の溶媒を用いてポリイミド微粒子を作製する方法などにより、ナノオーダーで空隙(隙間)の制御された多孔性ポリイミドナノ微粒子を作製する。
9	及川 勝成	産業技術総合研究所	Co-Ni-Al系強磁性形状記憶合金による磁場駆動型アクチュエータ材料の開発	加工熱処理による組織制御を行い、板材では柱状晶組織、線材ではバンブー組織とすることによりバリエーションの易動度を高くし、Co-Ni-Al系強磁性形状記憶合金の磁歪特性の高性能化を試みる。また、FeやGaの添加量を最適化することにより磁気特性を改善して磁気駆動型アクチュエータ材料の開発を目指す。
10	佐藤 格	東京理科大学	キラルインプリント法によるキラルなセラミックステンプレートの創製と不斉触媒反応への応用	キラル部位が無機化合物である革新的なキラルセラミックスを創製し、高エナンチオ選択性および耐久性に極めて優れた実用的不斉触媒へ応用する。不斉の増幅をともなう不斉自己触媒反応を用いた高スループットスクリーニングにより、セラミックスに不斉の発現する条件を迅速に探索する。医農薬等において最重要な不斉構造を効率的に合成する全く新しい技術の実現を目指す。
11	中山 忠親	大阪大学	新しいシングルナノ複合化による高効率触媒材料の創製	物理的蒸発法の生産性の改善ならびに同蒸発法の非平衡性やエピタキシャル成長などの構造制御手法を駆使して、従来にない特異なナノ構造を有する不均一固体触媒材料の量産化を試みる。既に物理的蒸発法の一つであるガス中蒸発法を改良することにより、直径10nm以下という極めて微細な粒子を基本構成要素とする複合体の合成に成功し、ナノ構造に起因した特異な物性(たとえば、触媒活性、磁氣的、光学的、機械的特性など)を解明して来ている。
12	元垣内 敦司	三重大学	自己形成ナノアンテナ構造を有する高感度窒化物半導体系紫外線受光素子の創製	従来の窒化物半導体系紫外線受光素子のGaNエピタキシャル膜の代わりに吸収層としてGaN自己形成ナノアンテナ構造を組み込み、紫外線の集光作用を利用した高感度化を目指す。量子デバイス作製手段の一つである自己形成によって紫外線(<360 nm)を集光させる波長と同等またはより小さいサイズの微小なナノアンテナ構造を作製する。更にナノアンテナ上に透明ショットキー電極を形成してデバイスの作製と特性評価を行う。
13	神野 伊策	京都大学	超格子圧電薄膜材料の開発とマイクロマシンデバイスへの応用	高い電気機械結合係数を有する新たな人工超格子を圧電薄膜材料に用いたマイクロアクチュエータを開発する。第一原理計算を用いたシミュレーション技術を駆使して、電極や支持基板材料等のナノ構造下での機械的性質を解明し、最適設計されたマイクロアクチュエータの原型モデルを設計、試作検証する。マイクロマシン技術の中核となる高効率マイクロアクチュエータ実現に寄与することを目指す。
14	長江 正寛	岡山大学	革新的多段内部窒化-浸炭処理による高融点金属系耐熱材料の強靱化組織制御 超高温環境対応型Mo(W)系耐熱複合材料の開発	多段内部窒化-浸炭処理によってナノサイズTiN(またはTiC)粒子を有する革新的な超高温環境対応型高融点金属系複合材料の開発を試みる。粒子分散強化による格段の高強度化と、母相Mo(またはW)の再結晶抑制による高靱性を同時に実現した高融点金属であるMoやWは次世代の耐熱材料として有望であるが、これまでは高温加熱によって再結晶脆化し、高温強度も著しく低下するという問題を有していた。

## 区分A [材料・プロセス技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
15	加藤 佳孝	東京大学	材料劣化を考慮したコンクリート構造物の構造安全性能評価手法の開発	材料劣化を考慮した構造安全性能評価手法の確立を目的とし、塩害劣化予測手法、地震時応答解析手法、コンクリートの品質評価手法、の各々を構築しさらにこれらを統合したシステムを開発する。現在、橋梁などの構造物社会資本のストックマネジメントに関する検討が始まっているが、現状ではストックマネジメントの起点となるこのようなコンクリート構造物の保有性能の定量的表現手法の確立がなされていない。
16	当麻 博文	大阪大学	新規機能性超原子価ヨウ素ポリマーの創製とその多元的利用法の開拓	超原子価状態のヨウ素部位を含有する様々なタイプのポリマーや自己集合分子を創製することにより安全かつリサイクル可能な環境調和反応剤または人工酵素型触媒として利用し、医薬、農薬の製造プロセスへの適用を目指す。さらに新規遺伝子導入ベクター等の医療材料としての用途も検討し、超原子価ヨウ素ポリマーの多元的利用法の開拓を行う。
17	増井 敏行	大阪大学	希土類酸化物の形態制御による機能発現と材料化技術の開発	独自に開発した表面被覆や表面改質法を種々の希土類酸化物に適用し、結晶化やアモルファス(ガラス)化等の構造制御、球形あるいは不定形などの形状制御、そして表面構造や表面組成制御を行う。これにより、各種希土類機能性材料の高機能化や新機能付与、そして新しい材料の開発を目指す。
18	松本 幸三	京都大学	炭化ケイ素ナノマテリアルの創製	無極性の炭化ケイ素セグメントと極性の炭化水素セグメントを持つ両親媒性ポリマーを自己組織化させ、炭化ケイ素ポリマーがナノスケールで集合したドメインを形成させる。このポリマーを焼成してシリコンカーバイト超微粒子、極細繊維、多孔質材料、超薄膜を調製する。両親媒性炭化ケイ素ポリマーには、ポリエチレンオキシドとシラシクロブタンのブロックコポリマーを用いる。前駆体の両親媒性ポリマー中の親水性セグメントと疎水性セグメントの鎖長比を変化させることで、相分離構造を球状、棒状、ラメラ状等に制御でき、種々の形状・大きさのシリコンカーバイト粒子、繊維、多孔物質が合成出来る。また基板上に両親媒性ポリマーの単分子膜を調製して焼成し超薄膜が合成出来る。
19	菊池 昭彦	上智大学	窒化物半導体ナノコラム結晶を用いた新しい機能性デバイス材料の開発	新しい形態を有する窒化物半導体(GaN)のナノコラム結晶を実用デバイスに応用するため、各種ヘテロ構造(AIN/GaN、InGaN/GaNなど)およびpn接合を有する同結晶の成長条件、素子構造、各種製造技術、等を検討し、超高効率発光デバイスや高性能量子効果デバイスの試作を目指す。既にGaNの新しい極微細柱状(ナノコラム)結晶の成長法を見出したがこの結晶は直径が数十nm、高さ数μmの柱状結晶が、互いに独立しながら高密度に成長したもので、転位をほとんど含まず優れた発光効率を有する。
20	藤井 彰彦	大阪大学	導電性高分子マイクロリング超格子構造の電子・光物性とレーザー応用に関する研究	高い蛍光量子効率を有する導電性高分子及び色素低分子を発光材料として用いたマイクロリング構造及びマイクロリング超格子構造の電気的性質、光学的性質、光導波路特性、光学異方性等を明らかにする。有機材料の超格子化とリング型微小共振器構造との関係ならびに界面物性を明らかにする。また、フェムト秒オーダーの超短パルスレーザー励起による自然放出の増幅現象、超放射、レーザー発振特性の詳細を調べ、更に電荷注入によるレーザー発振の可能性について検討する。
21	新留 康郎	九州大学	近赤外機能素子としての金ナノロッドの創製	近赤外域に強い吸収バンドを持つ金ナノロッドの再現性良く作製する技術を確立し、金ナノロッドの分光特性を設計制御する。金ナノロッドの優れた分散安定性と形状安定性、さらに、金表面への化学修飾を利用することで、従来にはない汎用性の高い近赤外プローブを開発できる。また、近赤外パルスレーザー照射によって引き起こされるナノロッドの発熱と形状変化によってDNAを部分的に破壊し、新しいゲノム解析手段(光ロックアウト法)に応用する。近赤外光は生体を損動を与えずに観察する光として大変有用である。

## 区分A

## [材料・プロセス技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
22	若原 孝次	筑波大学	カーボンナノチューブの化学修飾と機能化	化学修飾による機能化が可能な可溶性カーボンナノチューブ(CNT)を大量に得る方法を確認する。得られた可溶性CNTに化学反応による機能化と集積化を行ない、高機能CNTを得る。具体的には光により可溶性CNTをケイ素化し、新規ケイ素化CNTを創製する。さらに電子供与性のケイ素置換基の導入によりCNTのドナー性の向上が予測され、よってP型半導体としての応用が期待できる。
23	菊池 章弘	独立行政法人物質・材料研究機構	マイクロ複合粉末を原料としたMgB <sub>2</sub> 等先進化合物系超電導線材の開発	PIT法の更なる改善と高温・超短時間熱処理技術を組み合わせ、今まで線材化が困難であった化合物系超電導材料の線材化と、更なる特性向上を目指す。高性能超電導線材の新規創製は、医療、輸送、次世代エネルギー、高エネルギー物理、環境等の幅広い分野における各種超電導応用機器へ直接的な波及効果があり、それら夢の超電導応用機器の高性能化あるいは早期実現に大きく貢献する。
24	石川 博康	名古屋工業大学	シリコン基板上の窒化ガリウム系光・電子デバイスの実用化研究	廉価・大面積という特徴を持つシリコンを結晶成長用基板とし、かつ量産性に優れた有機金属気相成長(MOCVD)法を用いて高品質窒化ガリウム系化合物半導体層を形成する。窒化ガリウム系発光ダイオード及びトランジスターを作製し最終的に市販普及品水準の光出力を有する青・緑色発光ダイオード、100GHz以上の最高発振周波数のトランジスターを作製することを目指す。
25	鈴木 信三	東京都立大学	サイズを制御した炭素ナノ構造体の作製とその機能性材料への応用	フラーレンやカーボンナノチューブなど球殻状或いは円筒状の電子ネットワークを持つ炭素ナノ構造体を、サイズ制御した状態で高純度かつ大量に作製・分離精製し、さらに得られた炭素ナノ構造体から出発して機能性材料の開発を行うことを目標とする。具体的には(1)サイズ制御した高純度炭素ナノ構造体の作製装置、高速液体クロマトグラフィーを用いた分離精製装置を設計・製作し、その装置を用いて大量かつ高純度に炭素ナノ構造体の作製と分離精製を行う。(2)得られた高純度炭素ナノ構造体の物性(導電性・分光学的特性)を評価する。(3)得られた高純度炭素ナノ構造体を出発物質として、機能性材料(原子間力顕微鏡の探針、超伝導材料、光触媒など)の開発を行う。
26	大須賀 秀次	和歌山大学	三環性複素環を用いた新規有機エレクトロルミネッセンス素子の創製	有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子の発光材料として渴望される、高輝度・広帯域・高耐久を実現する有機材料の開発を行う。物性測定と理論的予測から機能発現と分子構造の相関を明確にし、発光材料の最適構造について材料開発へフィードバックできる知見を確認する。三環性複素環化合物の誘導体は、従来の有機材料DPVBiの1.6~2.1倍の蛍光量子収率で蛍光を発すること、また剛直な芳香族環構造をとるため、熱に安定であることが明らかになっており、過酷な条件下で利用されるEL発光材料として有望である。
27	松本 真哉	横浜国立大学	J会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	高いキャリア移動度や光エネルギー吸収効率等が期待できる有機色素J会合体の結晶性分子薄膜を形成する技術を確認する。更にそのJ会合体薄膜の固体構造や電子状態等の基本特性を明らかにし、これを元にJ体の性質を最大限に活用した高性能・高効率な発光ダイオードや太陽電池などの光電エネルギー変換素子への応用を検討する。さらに半導体トランジスタや超伝導素子などをはじめとする様々な有機デバイスの基幹技術となることを目指す。

## 区分A [製造技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	秦 誠一	東京工業大学	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブの開発	LSIの高速化、高集積化、ウエハの大口径化に伴い、検査用プローブの多ピン化、高周波信号伝達特性、集積性の向上、ピンあたりの接触圧の低減が要求されている。本研究では、薄膜金属ガラスの成膜と、その立体的微細成形技術、静電、圧電マイクロアクチュエータ製作技術を基に、5GHz以上の高周波信号を伝達し、接触抵抗と接触圧力の低減のために能動的にコンタクトを行うマイクロプローブを多数個集積化した高周波対応集積化能動マイクロプローブを開発する。
2	中村 浩之	産業技術総合研究所	シリコンナノ粒子精密連続合成のためのマイクロ空間プロセスの開発	蛍光特性の高い制御された粒径のナノオーダーのシリコンが製造できれば、生化学反応検出用蛍光試薬やリチウム電池の陰極など、大きな用途が開ける。本研究では、マイクロリアクターを用いる粒子合成法を利用し、1-100nmの様々な範囲で粒径を精密に制御しながら安定に連続的にシリコンナノ粒子を合成できる方法を確立する。一般に、シリコンナノ粒子の合成には、金属Naなどの非常に危険性が高く取り扱いにくい還元剤が必要で、反応制御が極めて難しいが、マイクロリアクターのような熱交換能の高い流体システムを用いることで、精密にしかも安全に反応を制御しながら粒径の揃ったナノ粒子の連続的な生産が可能になると期待できる。
3	宮下 幸雄	長岡技術科学大学	その場観察による接合現象解明と熱伝導解析シミュレーションに基づくマグネシウム合金/異種金属レーザー接合法の開発	実用金属中最も軽量のマグネシウム合金は、近い将来、とくに自動車関連の構造材として需要拡大が見込まれる。その際に異種金属との接合技術が重要となるが、マグネシウム合金の異種金属に関する報告はほとんどなく、各材料の組合せに対する適切な界面状態すら不明である。本研究では、まず、走査電子顕微鏡およびレーザー顕微鏡によりその場観察接合試験を行い、各材料の組合せに対する界面反応および適切な界面の状態を明らかにする。さらに、その結果と、平成12年度即効型産業技術研究助成事業において開発した熱伝導解析シミュレーションによって接合条件を導き出し、マグネシウム合金/異種金属材料のレーザー接合法を開発する。
4	生方 俊	理化学研究所	光誘起物質移動を用いた有機分布帰還型レーザーの創製	今後爆発的に増大すると予想される情報量に対応するためには、安価で高性能な有機導波路型レーザーの実現が望まれる。このため本研究では、申請者らが開発した高感度光誘起物質移動材料であるアゾベンゼン高分子複合体を用いて、簡便で低コストかつ環境負荷の小さい有機DFBレーザー製作プロセスの確立を目指す。さらに、回折格子を消去・再書き込み可能であるというアゾベンゼン高分子の特長を活かして、発振波長の変更が可能なレーザーの実現を目指す。これらにより、光システムの研究開発用光源としての応用が見込まれ、また家庭への光ファイバ導入の促進に大きく寄与することが期待される。
5	兵頭 健生	長崎大学	セラミック中空粒子・複合粒子の調製と機能性材料としての応用	本研究ではメカノフュージョン法・噴霧熱分解法などの手法を用いて任意の粒径のセラミック中空粒子・複合粒子を高収率で調製する技術の開発と、それらと金属・高分子との複合化により得られる新規材料（軽量材、電磁波吸収・シールド材、防振・制振・遮音材）の特性向上を目指す。また、セラミック中空粒子については、酸化物壁の多孔質化（ゼオライト・メソポーラス・逆オパール様構造）とその規則性細孔内・中空粒子内壁などへの高分散貴金属担持により、特殊環境反応場を創製し、触媒などへ利用する。さらに、規則性中空構造を有するマクロポーラスセラミック厚膜（膜厚：0.1～数10 μm）を作製し、高機能・高効率な電極・メンブレンフィルターなど電気化学デバイスへの利用を図る。

## 区分A [製造技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
6	大森 克徳	独立行政法人 航空宇宙技術 研究所	水産養殖工場を実現する工業型養殖技術の研究	安全で高品質な魚を低コストで大量生産し、環境に負荷を掛けない先進的な水産養殖システム、すなわち「水産養殖工場」という新概念を提唱し、それを実現するための研究を行う。しかし現在のところ、従来の養殖技法と最新の研究成果の集約だけでは低コスト化等の実用化を阻む問題を解決できず、これを実現するためには全く新しい観点から生み出されたアイディアによるブレイクスルーが必要である。そこで本研究では、カセット式個別飼育及び非24時間型明暗周期による飼育等を含む養殖技法「工業型養殖技術」を提案し、基礎実験と飼育容器の試作、実証実験を通じて本技術を確立する。
7	満田 隆	岡山大学	真空圧で駆動する受動要素を用いた人間協調柔軟ロボットの開発	従来のロボットは、堅い金属と強力なパワーを発生する電気モータによって構成されるため、暴走時や故障時に人間を傷つける可能性があった。本研究では、真空圧により剛性（堅さ）が変化する受動要素と小型の空圧アクチュエータで構成するユニットを多数組み合わせることによって、象の鼻のように柔軟に変形することができる軽量のロボットアームを開発する。従来のロボットはロボットや把持物体の重さを支えるために各関節は常に力を発生する必要があったが、本研究で開発するロボットは、受動要素によりロボット全体の剛性を大きくして一本の木のように物体を支えることができる。受動要素は剛性を変化させるだけで、自らが力を発生することがないため極めて安全である。
8	阿部 茂	北海道立食品 加工研究センター	農水畜産物のブランチングの代替としての常圧過熱水蒸気の利用	農水産物の一次処理で行われるブランチング工程では食品中の有用成分流出とそれに起因する品質劣化が起り、また一方で膨大な量の工場排水が発生することから、資源の有効利用や環境保全の点から北海道では大きな問題になっている。本研究ではこれらの問題点に鑑み、ブランチング工程の代替として、高温、低酸素、高カロリー等の長を有する常圧過熱水蒸気を用い農水畜産物の製品品質の向上、工場排水の低減を可能とし、衛生安全性の向上、製造加工時における省力化、省エネルギー化、製造コストの低減、および環境に配慮した加工方法の技術確立を目的とするものである。
9	進士 忠彦	東京工業大学	3次元マイクロデバイス創成用コンパクトナノ加工機の開発	本研究開発では、3次元マイクロデバイスの創成が可能な、500mm立方サイズに収まるコンパクトな環境制御型ナノ加工システムの実現を目指す。具体的には、電磁アクチュエータを用いた高出力3次元ナノモーションテーブル、超精密・小型・高速スピンドル、及び、加工環境を制御可能な閉空間からなる小型加工機の開発、また、テーブル・スピンドルのナノモーションコントロール、及び加工機周辺の環境制御の研究により上記システムの実現を目指す。

## 区分A [環境対策・資源利用技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	村田 正治	九州大学	プロテインアレイによるタンパク質の機能解析と環境科学への応用	内分泌攪乱物質は、その作用機序や生物活性、さらには生態系に対する影響などに関する科学的情報は未だ決定的に不足している。本研究では電気化学検出型プロテインアレイを開発し、多種多様なタンパク質に対する化学物質の作用影響の解明を目指す。独自に開発するこのアレイシステムはタンパク質の立体構造の変化や複合体の形成などを迅速且つ簡便に捉えることができ、プロテオミクスの新しいツールとしても応用可能である。本法により化学物質の系統的・網羅的なリスクアセスメントを実施し、更に環境モニタリング法として応用することによって、内分泌攪乱物質の動態、暴露状況を把握し、化学物質の総合的なリスクコミュニケーションに寄与する。
2	壹岐 伸彦	東北大学	化学認識素子の高機能化・複合化による環境調和型環境浄化技術の開発	環境ホルモン問題のようなリスクに対応するには、当面、水環境中の有害物質を捕捉し、分離除去する技術が必要である。しかるに、処理容量、迅速性、除去効率、低環境負荷など諸性能を満足する除去法は未だ開発途上にある。提案者らは、フェノールと硫黄とから構成される環状化合物チアカリックスアレーンによりハロメタン類や水銀など重金属の化学認識素子を創製し、担体材料と複合化して高効率(99.9%以上)除去材料を創成した。本提案ではその過程で課題となった、環境ホルモンなど大型分子に対する認識機能の高度化と、複合材料の再利用性の向上を目指し、環境調和型の高度環境浄化機能材料を創成することを目的としている。
3	安井 久一	産業技術総合研究所	排水処理のための可制御高効率ソノケミカル反応装置の開発	内分泌攪乱化学物質の分解処理には、手間とコストが掛かり、簡便で低コストな処理技術の開発が急務となっている。本研究では、超音波を利用した簡便かつ高効率な処理装置の開発を行う。気体の溶解した液体に強力な超音波を照射すると、大量の気泡が発生し、それらの気泡は膨張、収縮を繰り返す。その収縮の際に、気泡内部は数千度、数千気圧にも達し、気泡内の水蒸気が化学反応を起こして、OHラジカルや過酸化水素が生成する。これらの強い酸化剤により、液体中の難分解物質が分解されるが、このソノケミカル反応を可制御で高効率なものとし、光触媒微粒子を添加したり、超音波による懸濁微粒子の分離技術を併用して、排水処理での実用化をめざす。
4	瀬戸 章文	産業技術総合研究所	環境中微量有害ナノ物質のイオン化制御による高分解能計測・抑制法の開発	シックハウス症候群、環境ホルモンなどの原因となる、環境中に存在するナノスケールの微量有害物質(揮発性有機化合物、微粒子状汚染物質、内分泌攪乱物質等)をコロナ放電、光照射、スプレーなどを用いてイオン化制御し、得られたイオンクラスターを大気圧下において電場・流れ場中での輸送を制御して分離・検出することで、これらを高感度、高分解能で計測する方法を開発する。これらの計測技術を用いて環境中の微量有害ナノ物質の分布・性質に関する情報を得るとともに、イオンへの凝縮性蒸気の核化・成長過程、すなわちイオン誘発核生成現象を利用した積極的な有害物質の抑制技術を開発し、環境中での有害物質の低減に役立てる。
5	有澤 美枝子	東北大学	単体と不飽和化合物から直接有機ヘテロ元素化合物を合成する環境調和型プロセス	ヘテロ原子と炭素を結合させる効率的かつ環境調和型プロセスの研究はほとんど行われていない。従来法では、用いるヘテロ元素試薬と基質(多くの場合に有機ハロゲン化合物)の合成にエネルギーと労力を必要とするうえに、大量の廃棄物を副生する問題がある。最近申請者は、遷移金属錯体とスルホン酸を組み合わせる触媒を用いて、イオウやリンなどのヘテロ元素化合物を活性化し、不飽和化合物に付加させる反応を見出した。本研究はこの方法論を発展させて、ヘテロ元素単体と不飽和化合物を直接結合させる新しい方法を開発するものである。

## 区分A [環境対策・資源利用技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
6	飯塚 高志	京都工芸繊維大学	木材粉末のみによる環境循環型材料の成形技術の開発	本研究は木材粉末の固化技術を開発することを目的とする。若干の水分を含んだ木材粉末を100~200℃で加熱すると構成要素の一つであるリグニンが軟化する。この状態で圧力を負荷するとリグニンが接着剤の役割を果たし、木材粉末のみから固化化することができる。また、固化化に際して適切な条件を与えると木材粉末は高い流動性を示すことも明らかになっている。基礎実験において、これまでに単純な円柱形状の製品を成形することに成功しているが、この製品の強度はアルミニウムよりも高いことがわかってきている。以上のことから、木材粉末のみによる成形に現在の射出成形技術を用いるとニアネットシェイプ成形が可能になると考えられる。
7	北 将樹	名古屋大学	摂餌行動刺激物質を利用したサンゴ食害生物モニタリングシステムの開発	異常発生してサンゴに壊滅的な被害をもたらすことが知られている、オニヒトデやレイシガイダマシ類の発生状況を長期的・広範囲でモニタリングするシステムを開発し、異常発生予測や効果的な駆除対策の実施に重要な情報を提供する。提案者らの研究で明らかにされたサンゴ食害生物の摂餌行動刺激物質を誘引剤として利用することで、効率的なモニタリングシステムの実現を目指す。とくに、通常は個体数の把握がしにくいオニヒトデ稚幼生（直径数ミリから数センチ）についても同様の方法でモニタリングが実施できるため、長期的な予測も可能となると考えられる。
8	渡邊 賢	東北大学	固体酸・塩基触媒を用いた環境調和型超臨界水バイオマス資源変換技術の開発	ジルコニアやセリアのような固体酸・塩基触媒（金属酸化物）が硫酸や水酸化ナトリウムを加えてpHを変化させたときと同様の反応を進行させることができ、また金属酸化物触媒の活性点は、構成する金属の価数、種数、粒径、結晶構造および構造欠陥により決定され、超臨界水熱合成技術を用いることで広範囲に変化させられることを見出した。これらの技術を統合・応用し、超臨界水中の有機反応のキーとなる反応様式である酸・塩基反応を、新規に合成した金属酸化物によりコントロールすることにより、木質バイオマスからの水素製造、植物油からのディーゼル留分の回収など環境調和型の超臨界水バイオマス資源変換技術を開発する。
9	松田 聡	産業技術総合研究所	流動層による大量排ガス中に含まれる低濃度NOxの高度処理	都市域で問題となっている窒素酸化物(NOx)対策として、比較的まとまった量の換気を行っている箇所を対象に、流動層システムを使った低濃度NOxの高度処理に関する研究を行う。本研究開発の技術シーズは、超微粒子光触媒の流動層による脱硝と、より大量ガスを扱える循環流動層内の粒子挙動に関する研究である。トンネル排ガス等の低濃度脱硝設備として現在検討されている吸着・吸収法による方式に対し、同量の処理を行う場合、設置スペースと設備費に関して従来法の目標値の8割で抑えることを目指す。

## 区分A

## 【融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野】

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	井野 秀一	北海道大学	水素吸蔵合金を利用したウェアラブルアクチュエータの開発と関節運動リハビリシステムへの応用	関節運動リハビリテーションを患者自身が手軽に在宅で行える安全な「関節運動リハビリ機器（CPM装置）」に対する社会的な期待は大きい。そこで、本テーマでは、まず、ヒトに装着可能なヒューマンインタフェースとしてのアクチュエータに備えるべき諸機能を生体工学的なアプローチの下で詳細に調べ、この基礎実験で得られた知見に基づいて手指・肘関節等のリハビリに適した柔らかな機構をもつCPM装置を設計し、試作する。ここでは、独自に研究開発を進めている「水素吸蔵合金（MH）アクチュエータ」をヒトの関節に安全に装着できるように小型・軽量化などの改良を施して適用する予定である。本研究の最終的な段階では試作した装置に関する臨床評価をリハビリ関連施設のある病院等で行い、現場サイドからの意見を含めて総合的に検証し、在宅医療への展開も考慮したシステムとしての実用化を目指す。
2	藤井 稔	神戸大学	Siナノ結晶をベースとする一重項酸素発生光増感剤の開発 -発生メカニズムの解明及び、化学、生物、食品分野への応用の探求-	Si結晶をナノメートルサイズの多孔質状（ポーラスSi）として酸素分子に対する光増感剤としての機能を引き出し、励起状態にある酸素分子（一重項酸素）を高効率で大量に製造する方法を確立する。さらに生成した活性な一重項酸素と、様々な無機、有機材料との反応を探ることにより、化学、生物、食品、半導体工学分野での一重項酸素の新たな応用の可能性を実証する。
3	中川 誠司	産業技術総合研究所	重度難聴者のための骨導超音波補聴器の実用化開発	骨導で呈示された周波数 20000 Hz 以上の超音波（骨導超音波）であれば、聴覚健全者はもとより、重度感音性難聴者であっても知覚することができる。本研究では、難聴者の聴覚特性に沿った音声信号変換方式の最適化、回路技術の高度化、ヒューマンインタフェースの改良によって、重度難聴者のための携帯型骨導超音波補聴器の実用化を図る。
4	大岡 静衣	東京大学	半導体ナノ粒子を用いた1分子イメージング法の確立	半導体ナノ粒子（QD）の新しい親水表面加工方法を開発し、ポリオウイルスへ QD を標識する技術を開発する。蛍光標識化合物として QD を用いるには表面の親水加工を必要とする。従来の親水表面加工では QD が酸性または高塩濃度溶液中で凝集するという問題を解決できていなかった。さらに抗体・核酸を QD で標識し、QD の特性を生かした特異性が高く高感度な抗原・核酸の検出技術の実用化を目指す。
5	金森 義明	東北大学	可動サブ波長構造によるマイクロマシン光フィルタの開発	従来のエアギャップ可変波長選択ミラーよりも設計自由度が高く高効率な光フィルタを実現することを目的とする。材質に任意の有効屈折率を持たせることのできるサブ波長格子をマイクロマシンングで製作したエアギャップ可変波長選択ミラーの多層膜構造に応用することにより、光学設計の段階で求められた理想的な屈折率を持つ層を得る。
6	尾形 信一	奈良先端科学技術大学院大学	癌特異的シグナルに応答して機能を発現するインテリジェント・ナノ複合体の創成	癌は自身の増殖および転移に際して、血管新生を誘導する。この現象は、多種の癌において原発巣と転移巣で共通に見出される現象であり、癌の包括的な治療法のターゲットとして注目されている。本研究では、癌部位の新生血管内において特異的に血栓を形成させ、癌細胞への酸素と栄養の供給を遮断し、癌を死滅させる機能を持つ徐放化製剤の創成を目指す。具体的には、癌細胞から特異的に分泌されるプロテアーゼによって活性化されるように改変した血液凝固系酵素を、遺伝子工学の手法を用いて作製し、それを温度応答性オリゴペプチドと水溶液状態で混合することによって、生体外では溶液状態を保ち、癌部位に投与後は凝集体を形成し徐放化製剤として機能するインテリジェント・ナノ複合体の作製を目的とする。

## 区分A

## 【融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野】

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
7	山内 康司	産業技術総合研究所	術中MRIと内視鏡のリアルタイム画像統合技術	MRI（磁気共鳴画像）による誘導を必要とする低侵襲手術において、MRIと硬性内視鏡の同時観察を可能にする能動的でリアルタイムな画像統合・提示技術を研究・開発する。内視鏡はMRI対応性のあるマニピュレータによって操作され手術者の見たい部位に正確・安定に位置決めされる。位置決め情報とMRI断層像上の座標系を相互参照することで、内視鏡画像とMRIは計算機上で統合され手術者に提示される。
8	村川 正宏	産業技術総合研究所	光コンポーネント間の多自由度完全自動調芯	技術者の経験と勘に頼っている光コンポーネント間の多自由度の接合工程を自動化及び短縮化し、光通信部品の低コスト化、高信頼化を実現する。工程は精密位置合わせ（調芯）工程とその後のレーザー溶接工程からなる。自動化のために、人工知能の探索手法を用いた自動調芯アルゴリズム及び最適なレーザー溶接順序決定アルゴリズムを開発し、調芯システムを制御する。光ファイバ、多芯光デバイス、非球面レンズ、レーザーダイオード、フォトディテクタ等の複数の光コンポーネントを短時間で自動的に調芯、接合することが可能となる。
9	須丸 公雄	産業技術総合研究所	光応答性表面を用いたセルマニピュレーションシステムの開発	本研究では、光照射によって細胞接着性を可逆的に変化させられる材料表面（光応答性表面）を細胞培養キュベットとして使い、微小パターン照射光学系、CCDマイクロスコープおよび画像処理アルゴリズムを組み合わせることにより、セルマニピュレーション（個々の培養細胞を思いのままに操作）を実現するシステムの開発を行う。具体的には、細胞膜表面に発現しているレセプターや細胞外マトリクス（接着物質）等を損なうことなく、複数種の足場依存性細胞を混合培養した系から特定の細胞・細胞群のみを高選択的・効率的に分離する技術を確立し、さらに細胞の種類、位置、配列を任意かつ高精度にレイアウトすることが可能な細胞培養システムの開発を目指す。
10	相澤 守	上智大学	硬組織再生を誘導するアパタイトファイバースキャフォールドの創製とその医療用デバイスとしての応用	最近、細胞・その細胞の足場となるスキャフォールド・成長因子を組み合わせることで組織の再建を行なうティッシュエンジニアリングが急速に発展している。本提案では、生体硬組織の再生を誘導するティッシュエンジニアリングのための新規なスキャフォールドを我々で開発したアパタイト単結晶ファイバーを用いて創製し、骨粗鬆症患者などをターゲットにした迅速な骨折治癒を可能にする新規な医療用デバイスとして応用する。生体骨と類似した構造を構築するため、スキャフォールドの内部で骨髄細胞が効率的に高い活性を維持しながら、三次元的に培養できるように材料設計するとともに、細胞分化および石灰化過程の解析などの分子生物学的評価と実験動物モデルによるin vivoにおける前臨床試験を行なう。
11	安井 武史	大阪大学	テラヘルツ電磁波パルスを用いた高機能インプロセス塗装膜モニタリング法の開発	テラヘルツ電磁波パルスの時間特性とスペクトル特性の両方を利用することにより、従来の接触式膜厚計の制限（金属素地上の単層ドライ膜の点測定）を解消し、あらゆる膜厚測定ニーズ（非接触リモート、ウェット膜、多層膜、プラスチック素地、膜厚ムラを含む）に対応すると同時に、塗装膜の品質評価（乾燥状態、気泡・異物混入）も可能な、インプロセス・万能型塗装膜モニタリング法の開発を行う。

## 区分A

## 【融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野】

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
12	奥村 裕司	徳島大学	細胞工学技術を応用した安全かつ高汎性近未来型インフルエンザワクチンの開発	現行のインフルエンザワクチンは鶏卵漿尿腔にウイルスを接種して作成しているが、以下の点から緊急な改良が国際的に求められている。鶏卵で増殖可能なウイルスは限られており、ヒトから採取された全てのウイルスへのワクチン生産は不可能。鳥のインフルエンザなど、鶏から新たな感染の危険性。有性卵を使用するため緊急な対応が不可能である。以上の背景から、我々が世界に先駆けて発見したヒトのインフルエンザウイルス活性化酵素群の遺伝子（特許化）を導入し、安定に発現させたヒトの培養細胞系を作成し、無血清培養でウイルスを産生させる全ウイルス対応型、迅速・大量生産システムを世界で最初に確立する。
13	川崎 剛美	東京工業大学	光誘起型新規水晶発振ナノデバイスの開発	水晶発振子マイクロバランス法（QCM）を利用し、気相中でレーザー出力に応じた気体分子の吸・脱着を定量化する新規な測定技術を開発する。既に、発振しているQCM表面にサブmWからmWオーダーの出力のレーザーを照射して誘起されるナノグラムオーダーの表面吸着化学種の脱・吸着を見出した。これを利用して液相中で表面での分子認識、表面光化学反応あるいは光誘起電気化学反応を制御・定量化する新しい技術の確立を目指す。
14	都留 寛治	岡山大学	医用金属表面への抗血栓性複合酸化チタン層の構築	血管内に長期間留置して用いられるステントなど、医用金属材料の血液適合性を向上させるために、本研究では医用金属表面に高い抗血栓性を有する複合酸化チタン層を構築する技術を開発する。
15	森 浩二	山口大学	関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発	高齢化に伴い関節疾患は増加傾向にある。この関節疾患は関節軟骨の変性が原因である。しかしながら関節軟骨の変性を定量的に測定するのは困難であった。また再生治療を利用した関節軟骨の機能再生等が試みられているが、上述のような理由から、これらの治療効果の客観的評価が困難であるという問題がある。これまでの研究から超音波エコーをウェーブレット変換することにより、軟骨変性の定量的評価を非侵襲かつ短時間で行うことが可能であることを示した。そこで本方法を臨床応用することを目指し、関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発を行う。
16	角皆 潤	北海道大学	レーザーと半透膜を組み合わせた現場型海水溶存メタン計の開発	海底直下に胚胎される大規模なメタンハイドレートが海水中に形成するメタンブームを観測船からの広域的な調査で発見可能にするために、海水中における高感度な溶存メタンセンサーを開発する。赤外レーザーと半透膜と非赤外吸収性流体を組み合わせ、原理的に水圧の制約がほとんどなくまた応答速度の速いシステムに組み上げる。海洋観測船に装備することによってメタンハイドレートの賦存量や大規模集積地場所を的確に把握できるようになる。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	堀田 照久	産業技術総合研究所	種々の炭化水素燃料を有効利用するスマート固体酸化物デバイスの基礎技術開発	ナノ～マイクロレベルで構造が制御された金属メッシュ/酸化物接触界面における炭化水素改質・酸化反応の解析をおこない、金属と酸化物のどのような特性がこれらの反応に効果があるのかを明らかにする。これにより、炭化水素を直接導入して作動する固体酸化物燃料電池(SOFC)や改質器、メンブレンリアクターなどの固体酸化物デバイス高性能化のための最適金属/酸化物の組み合わせを提案する。さらに、金属/酸化物の最適組み合わせを持つサーメット電極SOFCを試作し、水蒸気/炭化水素比が小さい条件での炭化水素燃料直接導入を試みる。これにより液体系炭化水素も含めた様々な炭化水素燃料で改質と発電を行う高効率で小型な(スマートな)固体酸化物デバイスを実現するための基礎技術を開発する。
2	宮嶋 尚哉	山梨大学	無機有機複合化による酸素燃焼用革新的酸素分離剤の開発	種々の有機物質から誘導される炭素前駆体の特異性を積極的に利用し、吸着質との相互作用を高度に制御した分子識別空間を有した吸着剤の開発を行う。特に酸素に対して優れた選択的吸着特性を示す材料設計を目的とし、常温常圧近傍で50ml(S.T.P)-O <sub>2</sub> /g-sampleかつ単独分離率O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> =12といった吸脱着が容易に行える革新的な空気分離剤を創出する。このような炭素前駆体を用いた無機化合物の表面改質処理によって、既存の空気分離剤を凌駕する酸素・窒素分離能を有する材料開発ができるだけでなく、安価かつ安定な酸素供給システムの確立が可能である。
3	先崎 純寿	産業技術総合研究所	高温触媒体により生成された水素/重水素ラジカルを用いたSiC MOS界面及びSiC酸化膜の高信頼性化技術	水素/重水素ガスを高温触媒体に接触分解させて生成される水素/重水素ラジカルをSiC/SiO <sub>2</sub> 構造に照射して、500 以下の低温でSiC MOS界面及びSiC酸化膜内に存在する欠陥を水素/重水素で終端し、界面欠陥の少ないSiC MOS界面及び高信頼性SiC酸化膜を形成する。これにより、Si MOS構造よりも現状では約1～2割小さい酸化膜絶縁耐圧特性を向上させ、高信頼性・高反転層チャネル移動度を有するSiC MOSFETを実現する。通常のSiC MOS界面欠陥の水素終端は800 以上の温度が必要であるが、反応性に富むラジカルを用いることにより処理温度の低減を図る。
4	松本 広重	名古屋大学	プロトン・電子混合導電性に基づく高効率水素分離セラミック膜の開発	「プロトン・電子混合導電性を有する水素分離用セラミック膜」を開発し、天然ガス等の炭化水素系燃料の改質ガスから水素を製造する際の、水素分離への適用・実用化に向けた技術的確立を図る。遷移金属を含み、水素透過性を有するセラミックス材料の系統的探索とそのキャラクタリゼーションにより、「プロトン・電子混合導電体」の材料設計指針を明らかにし、これにより高い性能を有し、かつ実用に供する条件を備えた水素分離膜の実現を目指す。また、これを用いた改質ガスからの水素分離を試験・実証することにより、改質ガスからの水素製造に供する実用的に魅力ある「高性能水素分離セラミック膜」の創製を図る。
5	佐古井 智紀	東京大学	不均一熱環境設計のための快適基準に関する研究	温熱環境の設計において、費用や環境負荷と並んで、熱的快適性は重要な要因である。本研究では、これら多要因からなる温熱環境の最適設計に資する、不均一環境における快適性の目的関数を作成する。本研究は、多様な不均一環境を着衣・放射パネルにより人為的に形成して温感実験を行い、人体の快適条件を生理状態と熱交換に着目して数式により表現する。対流・放射連成計算と数値サーマルマネキンを組み合わせ、熱的に快適であるか、否かを判別する手法を提案する。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
6	児玉 昭雄	熊本大学	デシカント空調機を要素技術とする固体高分子形燃料電池排熱利用冷房システムの開発	本研究は2005年の実用化を目指して開発中の固体高分子形燃料電池(家庭用1kW、小規模店舗用5kW)から得られる60程度の温水で駆動可能な小型冷房装置を開発するものである。夏季においては温水需要が少なく、実質的なエネルギー利用効率が低下するが、この温水を主な駆動熱源とする冷房装置を開発することで高いエネルギー利用効率が維持でき、付加価値によって燃料電池の普及を後押しできる。この冷房システムは吸着式デシカント空調機を要素技術として開発するが、60という比較的低い再生温度で十分な冷房性能を発揮するために、吸着剤ローターの再生方法、吸着剤の特性、従来型空調機とのハイブリッド化およびプロセス・流路構成を検討する。
7	津島 将司	東京工業大学	磁気共鳴マイクロイメージングを用いた膜内水分濃度分布計測に基づく固体高分子形燃料電池の高性能化	次世代の自動車用動力源として注目されている固体高分子形燃料電池の心臓部とも言える固体高分子膜の水分濃度分布計測手法を磁気共鳴イメージング(MRI)により確立する。電解質膜が乾燥すると出力が急激に低下することから、膜内の水分管理が重要とされているが、膜内部の状態を計測することができず、研究開発を妨げていた。そこで、発電時における燃料電池電解質膜内の水分状態を直接モニタリングする手法を確立することにより、膜内の水分分布の計測をもとに、燃料電池出力と運転条件、燃料電池材料およびガス流路構造の関係を明らかにし、現時点で100%の性能を発揮する固体高分子形燃料電池開発の指針を得る。
8	川那辺 洋	京都大学	壁断熱を用いた天然ガス予混合圧縮自着火エンジンの高効率・低エミッション化に関する研究	コージェネレーションシステムやガスエンジンヒートポンプの動力源として幅広く活用されている天然ガスエンジン高効率化および低エミッション化を目指して、実用的な予混合圧縮自着火エンジンの開発を行う。そのため、燃料の筒内早期噴射方式および可変吸・排気バルブシステムによって排気再循環量を変化させることによって混合気性状を変え、着火および燃焼の制御を行う。さらに壁面をセラミック遮熱することにより、未燃炭化水素の排出量を大幅に下げるとともに、排気エンタルピを上昇させターボ過給を可能にする。このようなエンジンシステムについて幅広い負荷・回転数範囲における最適運転条件を決定する。
9	竹口 竜弥	京都大学	固体高分子形燃料電池用耐CO被毒SnO2担持貴金属系アノード電極の開発	これまでにSnO担持貴金属触媒が燃焼に特異的に高活性であることを見出している。物性評価の過程で、SnOに担持したPd、PtはCOを吸着せず、室温でPdOから還元され、さらには水素を吸蔵した後90度付近で水素を放出するという極めて特異な性質を持つことを、近年見いだした。本研究では、SnOにPt、Pdなどの貴金属を担持し、導電体と混ぜ合わせアノード電極を調製し固体高分子形燃料電池(PEFC)の発電実験を行う。これらのPt、Pdは、COが共存する条件でも水素を解離する。これらを燃料電池の発電特性およびCO被毒耐性を調べるとともに、SnO担持貴金属の基礎物性に関する研究を行うことで、CO被毒耐性のメカニズムを明らかにし、高性能アノード電極開発の指針を得る。
10	長谷川 靖洋	埼玉大学	磁場効果を利用したマイクロワイヤーアレイ構造エネルギー変換素子の開発	CO2の主たる発生場所であり主力の発電プラントである火力発電所では、現在LNG(Liquid Natural Gas)を用いた高効率運転(~56%)が行われている。しかし、LNGの冷熱は現在ほとんど回収されておらず、この冷熱を独自のエネルギー変換素子を用いて回収することによって火力発電所の効率を現在より1%程度上昇させ、エネルギー有効利用・CO2排出大幅削減させることを目標としている。冷熱-電気直接発電を行うために、半導体の磁場効果とマイクロワイヤーアレイ構造を採用した高効率エネルギー変換素子の開発・高性能化を行い、LNG冷熱回収に適した素子のモジュール化技術を開発する。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
11	今西 哲士	大阪大学	超微細構造を持つTiO <sub>2</sub> ナノ微粒子を用いた超高性能太陽電池、光触媒の開発	ナノサイズ加工した酸化チタン微粒子を用いて次世代型色素増感型太陽電池および高性能光触媒の創製を目指す。具体的には、今まで難しいとされてきた酸化チタン（以下、TiO <sub>2</sub> と記述する）微粒子の微細ナノ構造加工（すでに光エッチングの手法で成功）を行い、水の分解に対して光活性である(100)面を大量に持った微粒子を作成し、今までにない高活性な光触媒を作成する。さらに特定結晶面上に色素分子などの機能性分子を自己組織化吸着させ、従来のものと比較して格段に高効率な色素増感型太陽電池を作成する。色素分子の自己組織化吸着には、申請者らが現在平行に研究を行っている「溶液中における自己組織化ナノワイヤ配線および非線形ナノ構造形成技術」を用いる。これによって、吸着色素分子配列や吸着構造を制御して高機能、高活性な色素増感型太陽電池作成を目標とする。
12	古屋仲 茂樹	産業技術総合研究所	廃電気・電子機器リサイクルのための選択粉碎・容易分離技術の開発	廃プリント基板や家電シュレッダダストに含まれているプラスチックと金属の耐衝撃性が異なることに着目し、材質ごとに碎製物粒子のサイズに顕著な差違を与えることができ、後段の選別工程を大幅に簡略化すると同時に粉碎工程そのもののエネルギー効率を改善可能な、高効率選択粉碎技術を開発する。複数の操作条件とその組み合わせをリアルタイムに制御可能な衝撃型粉碎システムを制作し、様々な運転モードでの破壊挙動を追跡することにより、選択粉碎効果を極大化する操作条件とその履歴を明らかにする。かかる技術開発により、廃電気・電子機器リサイクル事業の経済性の改善及びリサイクル率の向上に貢献する。
13	米山 嘉治	富山大学	新規FT合成用触媒の開発及び一段法FT合成プロセスによるLPGとガソリンの高速選択合成	フィッシャー・トロプッシュ(Fischer-Tropsch)合成反応は合成ガス(一酸化炭素と水素の混合ガス)から合成燃料(液体炭化水素)を製造する重要な反応であるが、生成する燃料はオクタン価がゼロである直鎖炭化水素であるため、そのままではガソリンとして用いることは出来ない。既存のプロセスではFT合成と直鎖炭化水素の異性化反応。水素化分解反応を組み合わせた2段階反応が行われているが、多段階反応であるため、プロセスが複雑になり、生成油のコストも高く、FT合成触媒が失活し易いという問題も解決されていない。本研究では、FT触媒とゼオライト等の固体酸触媒を組み合わせた高機能ハイブリッド触媒を開発し、一段階のFT反応で合成ガスからLPG、ガソリンを製造するプロセスを開発する。
14	岡島 敬一	静岡大学	フラーレンスーパーキャパシタの開発	電気化学キャパシタにおける炭素系材料による負荷特性向上をねらい炭素系材料としてフラーレンに着目した。近年、カーボンナノチューブが比表面積や吸着特性等の物性面からキャパシタ用電極として試みられているが、本研究は電子状態の特異性からフラーレン系炭素化合物に着目したものである。例えばフラーレンの代表物質であるC <sub>60</sub> は、サッカーボールの分子形状により電子が非局在化した電子状態をとる。C <sub>60</sub> は三重に縮合したLUMO軌道を持つ電子受容体であり、これら電子状態を考慮すると、C <sub>60</sub> を用いることでキャパシタ電極として容量向上および負荷特性改善効果が期待できる。本研究ではフラーレン系炭素化合物を用いたフラーレンスーパーキャパシタの開発をおこなう。
15	池田 裕子	京都工芸繊維大学	超臨界二酸化炭素を利用した加硫天然ゴムのケミカルリサイクル	超臨界二酸化炭素を反応媒体として用い、脱硫工程において加硫天然ゴムの架橋点を選択的に切断し、高品質な再生ゴム材料を生産する技術を開発する。この技術により、分子量低下の少ない再生ゴムを短い反応時間で安価に製造するプロセスの構築が可能となる。また、有機溶媒を用いないクリーンなプロセスであることも大きな特徴である。最終的には使用済みタイヤの高品位なケミカルリサイクルシステムの確立が可能となり、焼却によって大量に発生している炭酸ガスなどの温室効果ガスの総量削減にも寄与する。

## 区分B [エネルギー・環境技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
16	盛満 正嗣	九州工業大学	次世代ゼロエミッション型エネルギー供給・貯蔵システムを可能とする水素-空気二次電池の開発	水素吸蔵合金とガス拡散型空気極から構成される水素-空気二次電池を実現するために、高性能でかつサイクル特性に優れた空気極を開発する。これまで充放電可能な空気極を開発するための電極材料について研究し、既に350サイクル以上の充放電が可能な空気極を開発した。本プロジェクトでは、この空気極のさらなる高性能化を図ることによって、リチウムイオン電池やPEFCに匹敵する電池特性を有する新しい二次電池の開発を目指す。この目標を達成するため、空気極の触媒の改質、空気極内部の物質移動に関するシミュレーションとこれに基づく空気極の最適設計を行い、空気極とこれを用いた水素-空気二次電池の特性を評価する。
17	北島 暁雄	産業技術総合研究所	実用燃焼炉最適化に向けた高度燃焼制御基盤技術の開発	実用燃焼炉の最適化を図るため、環境負荷低減技術課題の中心として、ダイオキシン類やすず等の生成に深い関連を持つ、多環芳香族物質(PAH)の生成機構を反応動学的見地から詳細に解明し、燃焼状況と生成挙動の関係に関するデータベースを構築する。一方、高負荷燃焼技術課題の中心として、高温空気高強度乱流燃焼に着目する。基礎燃焼装置を用いて詳細な燃焼特性を解明し、基礎特性に関するデータベースを構築する。上記の基礎的知見を総括的に検討し、実機応用を目指した炉内燃焼モデルを提案し、試験燃焼器を用いた実験と、炉内数値計算によるシミュレーションとの比較検討により有効性を検証する。最終的には、実機レベルでの最適燃焼制御パラメータの選定を目指す。
18	宮武 健治	山梨大学	高温運転固体高分子形燃料電池のための炭化水素系電解質膜の開発	固体高分子形燃料電池(PEFC)は電気自動車の輸送動力や定置用、小型携帯機器の電源として注目されている。しかし、実用化に向けて解決すべき難題を幾つか抱えている。100以上での高いプロトン伝導度と膜強度、長期耐久性(加水分解と酸化劣化)、低加湿条件下での高い伝導度、燃料ガス、酸素の不透過(クロスオーバー)性、低コストを満たす新しい高分子電解質として、申請者らが新たに設計する炭化水素系電解質膜(スルホン酸化ポリイミド共重合体)の開発研究を行う。
19	柳原 大輔	広島大学	水平軸型ウインドタービン用弾性ブレードに関する研究	水平軸型ウインドタービンのロータブレードとして、大きな弾性変形を許す材料を適用し、ブレードが自ら変形することにより可変ピッチ機構と同様の効果を実現するという新形式ブレードに関する基礎研究を行う。まず空力解析としてBEM解析、一部詳細にCFD解析を行い、フェザーリング時に効率を損なうことなく稼動するために必要なブレードの撓み角分布と荷重分布を推定する。次にFEMによる構造解析を通じてその撓み角分布を実現するための剛性分布を把握し、続いて材料の選定を行い、模型を製作して検証・基礎データの構築を行う。本研究は、この弾性ブレードによって従来の機械制御による可変ピッチ機構を代替することにより、特に小型・中型風力発電設備の低コスト化を目指すものである。
20	杉本 渉	信州大学	擬似二重層容量を利用したスーパーキャパシタの開発	本研究では金属酸化物の擬似二重層容量を利用したスーパーキャパシタを作製し、大容量のエネルギーを急速に充放電可能なデバイスを開発する。具体的には、これまでに研究を展開してきた金属酸化物表面の利用効率の向上や炭素材料との複合化を進展させ、蓄エネルギーデバイスに最適な異種材料の界面設計を行う。すなわち、貴金属あるいは遷移金属酸化物を炭素材料と複合化することにより蓄エネルギー能の向上を目的とする。複合化により高エネルギー密度、高出力密度蓄エネルギーデバイスを開発する。
21	高口 洋人	早稲田大学	環境モニタリングシステムを用いた地域省エネルギー計画立案支援手法の開発	建物の空調システムの廃熱による外部環境の悪化は、近年看過できないレベルにまで達している。このような外部環境の改善には、建物単体の省エネルギー化はもちろんのこと、建物群として連携した省エネルギー計画の立案・実施が求められる。本研究では研究チームが設計・監修業務に参加する愛知万国博覧会会場(以下Expo2005)を対象とした環境モニタリングシステムを製作し、会場へのエネルギー、日射、水、人などのインプットとアウトプットを常時計測しながら適宜会場全体の省エネルギー管理にフィードバックできるシステムを開発する。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [バイオテクノロジー分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	小賀 厚徳	山口大学	細胞遺伝子発現解析のためのCell Arrayシステムの開発	本研究は、細胞内物質の量とその局在を多数の異なる細胞において同時測定可能なシステムを開発することを目標とする。そのため、ガラススライド上に100種の細胞をスポットし、アレイとしたcell arrayスライドを利用して、細胞における遺伝子発現を量と細胞内局在の両面からhigh-throughput解析するシステムを開発する。これにより、当該遺伝子の機能解析が簡単となるばかりではなく、極めて効率的とすることができる。
2	堀江 恭二	大阪大学	トランスポゾンを用いたマウス生体内における両アレル変異導入法の開発	本研究は、ゲノム上を移動するDNA配列であるトランスポゾンを変異原として用い、マウス体内で種々の遺伝子を迅速かつ大量に破壊する技術を確認する。さらに、人為的に相同染色体間の組み換え効率を高めたり、破壊された遺伝子周囲のゲノム配列を細胞内で強制的に増やして対側の遺伝子破壊の基質として用いること等を試み、トランスポゾンによる変異導入法と組み合わせて生体内での両アレルの遺伝子破壊を可能とする技術を開発し、遺伝子機能の解析を飛躍的に高速化する。
3	安友 康二	徳島大学	遺伝子改変技術を用いた抗原特異的な自己免疫病治療法の開発	本研究は、自己反応性のリンパ球を特異的に不活性化するような機能活性を持つ人工キメラ分子を開発する。方法としては、CD4と主要組織適合抗原クラスIIとの結合を阻害する分子のアミノ酸配列をゲノム情報を基にした両分子の三次元構造から予測し、設計する。さらにCD4結合阻害分子と自己免疫疾患を惹起する自己抗原とをスペーサーを介して結合した人工キメラ分子を合成する。これにより慢性関節リウマチをはじめとする自己免疫疾患の新規治療法の確立に貢献する。
4	野村 暢彦	筑波大学	石油・廃油の深度処理および高度利用のための稀少微生物の分子育種と応用	本研究は、n-アルカン、脂肪酸、あるいは難分解性ジアルキル化含硫黄多環芳香族を代謝材料に出来る稀少微生物の機能を利用して、石油、油脂あるいは産業廃油の高度利用また深度処理をめざす。また、それらの機能を司る酵素遺伝子を遺伝子工学的手法を用いて改良することで、機能強化と新たな機能の付与による新しい付加価値産物の創製を図る。
5	新家 一男	東京大学	テロメラーゼ導入により不死化した細胞を用いた組織特異的な有用物質生産およびその応用	本研究は、大腸菌などを用いた大量発現系では得られない、高度に分化した動物細胞から組織特異的な因子を産生する大量調製系を確認する。そのため、神経細胞あるいは筋細胞といった高度に分化した細胞の芽細胞にテロメラーゼを導入し、分化度を保持したまま不死化細胞を調製し、必要に応じて分化させ機能因子を産生させる。また、分化は分化誘導剤と同時に、テロメラーゼ阻害剤を用いて増殖を停止させることにより制御する方法を用いる。
6	宮崎 歴	産業技術総合研究所	生物時計機構を利用した睡眠障害モデル動物の開発	本研究は、体内時計遺伝子を人為的に改変した動物を開発・作製し、ヒトに類似した睡眠障害を引き起こすようなモデル動物を確認する。そのため、体内時計の構成因子の核移行能を失うように遺伝子工学的に改変し、これをマウス内で発現させ、睡眠覚醒異常を起こすモデル動物を開発する。生物時計が支配する睡眠・覚醒の分子機構を遺伝子レベルで解明すると共に、新たな睡眠障害改善法への足がかりを与えることができる。
7	松田 政広	香川大学	天然海洋細菌生産グリコサミノグリカンの次世代医療対応素材への研究開発	本研究は、ワカメ表面より分離した天然海洋細菌を用いてコンドロイチンモチーフをもつグリコサミノグリカンの大量生産方法を検討する。また、この物理学的性状や生理活性機能、安全性などを明らかにする。そして、本グリコサミノグリカンを高い安全性を有する新素材コンドロイチンとして安定供給できるよう研究開発を行い、次世代医療の老齢化変形性関節症の緩和やヒト特定組織創製素材の開発に資する。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [バイオテクノロジー分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
8	栗原 達夫	京都大学	好冷微生物を利用したクライオバイオテクノロジーによる物質生産と環境浄化	本研究は、低温環境に棲息する微生物（好冷微生物）が生産する低温活性酵素および好冷微生物それ自体を物質生産と環境浄化に利用する。産業上有用な低温活性酵素を対象とし、好冷微生物のゲノム解析から、低温活性と熱安定性の両立を目的とした機能改変を行う。これにより好冷微生物を宿主とした低温活性酵素の高生産系を構築し、低温活性酵素及び好冷微生物を供給する基盤技術を確立する。
9	白井 伸明	滋賀県工業技術総合センター	木材から機能性材料を作るための白色腐朽菌由来ラジカル反応の機構解明と応用	本研究は、白色腐朽菌のラジカル発生によるリグニン分解について、その機構を解明し、製紙業におけるリグニン処理に応用するとともに、リグニンの多彩な分子構造からフェノール成分や抗酸化剤などの機能性材料を生産する技術に資する。そのため、菌体外のラジカル反応を評価することによって、高いリグニン分解力を持つ菌やリグニン分解に直接関連する菌代謝物を迅速に探索する方法を開発する。
10	松田 知成	京都大学	環境汚染物質による健康影響を評価しうるバイオマーカーの開発	本研究は、その日の健康状態や疾患のリスク、環境汚染物質暴露の有無などを瞬時に判定してくれる検出器を開発するための基礎研究として、環境汚染物質の暴露と密接に関係するバイオマーカーを発見することを目的とする。そのため、既に抽出済みの内分泌攪乱物質影響評価のためのバイオマーカーの候補遺伝子から、上位100遺伝子について、そのコードするタンパク質のアミノ酸配列を参考にしてペプチド合成を行い、それに対する抗体を作成し、バイオマーカーの有用性を検証する。
11	中西 剛	大阪大学	環境化学物質に対するヒト胎盤関門透過評価系および内分泌攪乱作用評価系の確立	本研究は、内分泌攪乱作用の疑いのある環境化学物質のヒト胎盤に与える影響を評価する方法及び、化学物質自身の胎盤関門を介した母体-胎児間動態を予測するといった、ヒト胎盤が標的臓器となりうる場合の総合的評価を可能とする評価系の確立を目標とする。そのため、ヒト絨毛細胞株等を用いて、化学物質のヒトにおける母児間動態や、ヒト胎盤機能に与える影響を検討し、環境化学物質のヒト胎盤関門毒性をin vitro評価系で確立する。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [情報通信技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	Vadym Zayets	産業技術総合研究所	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	本研究では、材料および素子構造を見直すことにより、組立てプロセスを必要としない革新的な磁気光学素子を実現することを目標とする。具体的には、従来の酸化物系磁気光学材料に代えて、半導体基板上に成長可能な半導体系の新磁気光学材料を用いることにより、レーザなどの半導体光素子と一体的な集積化が可能な導波路型磁気光学素子の実証を行う。
2	福田 修	産業技術総合研究所	実時間適応学習能力を有するサイバネティック・インタフェースの開発	本研究では、活動筋から計測した筋電位信号から人間の意図を推定し、機械や環境へ指令を伝達するサイバネティック・インタフェースを開発する。使用者の意図の推定には、動的確率モデルを内包したニューラルネットを使用しており、筋電位信号に対して整流・平滑化などの前処理の必要がない。僅か1分程度の適応学習時間で障害者・健常者の分け隔てなく適応可能であり、実時間性も極めて高い。
3	永田 真	広島大学	高性能LSIのためのデジタル電源/グラウンド雑音低減化設計及び診断技術の開発	本研究は、ディープサブミクロン領域のCMOS-LSIにおける設計信頼性及び設計生産性の向上を目的とする。具体的には、(1)大規模デジタル回路の電源/グラウンド電位変動を電源電圧の10%以下に低減するように、レイアウトデータ上の電源/グラウンド配線パターンの最適ブロック分割及びデカップリング回路パターンの局所的挿入を自動化するアルゴリズムを開発し、実用化に向けたプロトタイプソフトウェアを開発すること、及び(2)リアルタイムに電源/グラウンド雑音を計測するためのオンチップ検出回路及び制御回路を開発し、汎用的なLSI電源/グラウンド雑音診断法を確立することである。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [材料・プロセス分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	高木 俊之	産業技術総合研究所	次世代生体親和材料としての脂質ナノ構造体の開発	高温・高圧・高Alカリの極めて過酷な環境下に生息する古細菌の細胞膜に見られる特異な構造を持つ環状脂質をモデルとして、人工脂質を合成し、様々な立体構造の脂質ナノ構造体を調製する。さらに、撥水・撥油性の性質を有するフッ素を環状脂質に導入することにより、従来のものに比べ極めて安定性の高いナノ構造体を調製する。「究極のナノ機能素子」である膜ナノ構造体への組み込み、機能制御にも取り組む。
2	山登 正文	東京都立大学	磁場を用いた光学素子の開発	強磁場を利用することにより高分子の高次構造や形状を制御し、新規な光学素子の開発を目指す。具体的には、磁気力を利用した磁場配向による高分子材料の複屈折の精密制御 磁場勾配を利用した傾斜配向材料の作製 磁気力を利用した磁気浮上で得られる微小重力環境を用いた光学素子の開発を目的とする。
3	長谷川 靖哉	大阪大学	ナノサイズEuOを用いた光磁気機能性プラスチックの開発	光還元反応により平均粒径3.4nmのナノサイズEuOの合成に成功したことを基に、光磁気特性を有するナノサイズEuOの光電子デバイス化(光アソシエーター)を目的とし、EuOナノ結晶をポリマー中に導入した光磁気機能プラスチックを開発する。
4	辻 伸泰	大阪大学	バルクナノメタルの力学特性の解明	バルクナノメタルの力学特性と変形機構を解明する。具体的には、ARB法又はマルチサイト法により、ナノ結晶粒組織を有する鉄鋼材料及びアルミニウム合金を作製し、その系統的な材料試験を行い、ナノメタル力学特性を実験的に明らかにする。実験結果をフィードバックさせながら、分子動力学シミュレーションにより、変形やアソシエーション機構を解明する。また、離散転移動力学シミュレーションにより、転移網の形態形成と転移の安定性、粒径との関係を解明する。最終的に粒径を因子とするミクロ変形機構とマクロ機械的性質の発現機構を明らかとし、ナノメタル実用化に役立てる。
5	安 正宣	北陸先端科学技術大学院大学	三次元の共有結合ネットワークを有する炭素ナノクラスター新材料の創製と応用	研究代表者らが見出した溶液中におけるC60分子からなる正20面体構造の会合体が、特異的な光重合反応を起こすことに着目し、内部に三次元の共有結合ネットワークを持ち、粒径の成長なしで高密度化が可能な、これまでの無機系ナノクラスターとは全く異なる新しいタイプの新規超微粒子を創製し、非線形光学材料、新規白色光エレクトロニクス材料、光メモリ材料など光機能性材料への応用を目指す。
6	西田 幸次	京都大学	高速温度ジャンプ法による高分子材料の高次構造制御	結晶性の高分子材料に金属の焼き入れの際に行われるような高速の温度変化を伴う熱処理を行わせることにより、新規の高次構造を得る、即ち、高次構造制御技術を確立する。その為に、高速の温度変化をその場観察できる温調-顕微鏡システムを開発する。
7	中野 正基	長崎大学	レーザーアブレーション技術と低温プロセス技術を融合させたGHz帯マイクロ素子用ナノ結晶ソフトフェライト膜の開発	低温プロセスとレーザーアブレーション法を用い、室温ガラス基板上でソフトフェライト薄膜の作製に成功したことを基に、GHz帯マイクロ素子用ナノ結晶ソフトフェライト膜を開発する。具体的には、YAGレーザーアブレーション装置を作り、それによりナノ結晶フェライト薄膜を再現性良く作製する。アブレーションパラメータ他の条件を最適化し、100GHz帯域まで透磁率100程度の異方性を制御されたナノ結晶ソフトフェライト薄膜を実現する。この材料を用いたGHz帯域用磁気デバイスの設計を行い、実現させる。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [材料・プロセス分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
8	宇佐美 徳隆	東北大学	混晶半導体のグローバル成長制御による高機能ナノ材料の創製	混晶半導体 $\text{InGaAs}$ 結晶の組成を、マイクロスケールで均一な結晶から、ナノスケールで不均一に組成分布を導入した結晶に至るまで、自在に制御する「グローバル成長制御」を実現する。この技術により、半導体 $\text{InGaAs}$ 構造作製の為の基板材料の格子定数・バンドギャップの選択肢を飛躍的に拡大させ、高精度に歪み量を制御した機能性薄膜や、微量の異種材料添加により $\text{InGaAs}$ 物性が大幅に変化する様な新材料を創製する。
9	原田 祥久	産業技術総合研究所	酸化物系単結晶セラミックス共晶複合材料の超高温・高圧水蒸気環境下におけるクリープ変形の加速機構の解明	超高温・高圧水蒸気環境等の種々の環境下において応力負荷を与えながら耐久性評価できる装置を開発し、 $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ ・ $5\text{atm}$ の超高温・高圧水蒸気環境下における $\text{InGaAs}$ 変形の加速現象を見出したことを基に、超高温・高圧水蒸気環境下における耐環境性・耐久性を評価し、その変形・破壊メカニズムをナノミクロ構造解析により実験的・理論的に解明する。以て、酸化物系単結晶セラミックス共晶複合材料の耐環境性及び耐久性確保の為の材料設計指針を確立し、実用化を目指す。
10	日野 孝紀	新居浜工業高等専門学校	次世代積層セラミックスコンデンサの高速創製技術の開発	多段、長時間を要する粉末焼成法に代わる、薄層化が可能なレーザーアブレーション法により、高積層セラミックスコンデンサ(MLCC)を高速度で製造する技術を開発し、事業化を図る。また、 $\text{InGaAs}$ パターニングによって、同時並行的に組成を変化させた積層膜を同一基板上に作製するコンビナトリアル探索を用い、研究開発の効率化を図る。
11	楠瀬 尚史	大阪大学	多機能調和型ナノコンポジットの半導体および医療分野への応用展開	機械特性の優れたセラミックス又は金属中に、ナノメートルサイズのへき開性を有する弱いBN粒子を均一に分散させることにより、高強度、高靱性、低ヤング率で金属の様な機械加工性(快削性)を兼備したナノコンポジットを開発する。高強度マルチセラミックス、骨類似の物性を有する生体材料として応用を図る。
12	土屋 哲男	産業技術総合研究所	塗布光分解法によるエピタキシャル酸化物膜の低温成長	基板に塗布した金属有機化合物に1, 2波長のエキシマレーザー光を多段階照射し、金属有機化合物のレーザー光化学反応を制御することにより、強誘電体、磁気抵抗体、高温超伝導体などのエピタキシャル酸化物膜を低温で作製する。従来の気相蒸着法とロウゲンガスによるパターニング法に比べ、著しい工程の短縮化、無公害化、コストの削減が期待できる。
13	大塚 誠	東北大学	電磁形状記憶材料を用いた次世代マイクロアクチュエータデバイスの開発	強磁性の温度領域内において形状記憶特性を示し、外部電磁場によりマルテンサイト変態が誘起される $\text{Ni}_2\text{MnGa}$ 合金を用いて、熱・応力に加え、材料自身が電磁場を感知して動作する機能を有する新規な形状記憶材料を開発する。以て、これまでにない次世代マイクロアクチュエータ用デバイスを創製する。さらに、巨大磁歪を発現させることで新しい磁歪材料の開発も行う。
14	瀧宮 和男	広島大学	構造・電子状態制御による電子系有機材料の機能開拓	新規機能性電子系有機材料を開発する。具体的には、有機 $\text{InGaAs}$ 系超伝導体の薄膜化、有機ケイ素ポリマー-ELの高輝度化、自己組織化能を有するナノサイズ分子ワイヤを重点に研究開発を進める。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [材料・プロセス分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
15	山末 英嗣	京都大学	環境浄化機能に優れる低コスト高耐久ナノコンポジット表面処理鋼板の開発	従来は $\text{TiO}_2$ を含有させて耐食性を実現していた鋼板に、特殊な $\text{TiO}_2$ -高耐久性皮膜を形成させ、同時に新材料の高機能光触媒層をナノコンポジット形成させたものを、最も量産性に優れた連続帯の形で製造することを目的とする。具体的には、良好な耐食性を示すNiMo或いはNiW耐食性表面処理技術の向上により $\text{TiO}_2$ -化を実現し、光触媒においては従来の $\text{TiO}_2$ 型ではなく高活性なブルックライト型酸化チタンをベースとしてナノコンポジット形成させる。
16	三井 勝也	岐阜県生活技術研究所	環境低負荷型木材着色システムの構築	木材に光照射し、その後熱処理を施すことにより木材が着色されることを見出したことから、本手法を用い、立体成形物への着色を試みると共に、着色機構の解明、太陽光の利用、有効波長等について検討し、環境低負荷型木材着色システムを構築する。
17	増淵 雄一	名古屋大学	高分子からみあい系超高速シミュレーターによる溶融構造制御	高分子のからみ合い状態の時空間変化を超高速に計算できるPrimitive chain networkモデルの開発に成功したことから、このモデルを用いて高分子からみあい系超高速シミュレーターを開発する。分子量30万のポリスチレンの最長緩和時間を、実験時間に相当する1000秒で誤差10%以内で計算することを目標とする。さらに様々な流動場、界面場、電場・磁場がからみ合いに及ぼす影響を調べ、からみ合いを10%減少させる技術を開発する。
18	星野 忠次	千葉大学	プロセス制御設計のための実用的反応シミュレーション技術	複雑な反応プロセスも単純な素反応の連鎖であるとの観点に立ち、素反応の反応速度定数を高精度の量子化学計算で求め、これらの定数にのみ依存した形で反応系全体を解析でき、かつ多数粒子系を実際のプロセス条件を考慮した形で再現できる実用的なシミュレーションシステムを作成する。具体的には、シリコンの極薄酸化膜形成反応及びシリコンエッチ溶液洗浄反応に絞り、研究開発する。
19	小笠原 一禎	京都大学	量子材料設計に基づく新規近紫外固体レーザー材料の開発	研究代表者が新規に開発した、光学スペクトルの第一原理計算手法を駆使して、発光物質と母体結晶の様々な組合せについて、理論計算に基づくスペクトルの予測を行い、現在良好な固体レーザー材料が存在しない波長600nm以下の新規可視紫外領域固体レーザー材料を効率よく設計・開発する。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [製造技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	高木 秀樹	産業技術総合研究所	MEMSデバイスの耐環境・高信頼性集積化技術	本研究開発は、MEMS (Micro Electro Mechanical System) デバイスの耐環境性および信頼性を向上させることを目的とする。直接接合工程におけるMEMSデバイスへのダメージを低減するため、真空中でのスパッタエッチング処理による表面活性化法を、サファイアなどの高耐食性材料に適用し、これらウェハ上に作製したデバイスを低温で接合するプロセスを開発する。さらに、MEMSデバイスの作製工程においてウェハの表面粗さが増大し、直接接合が困難になるという問題を解決するため、接合界面での化合物形成と歪み緩和効果により接合形成を促進する技術を開発する。
2	土田 恵一	長岡工業高等専門学校	高精度光学系による微細加工システムの研究開発	レーザー加工において広範囲に高精度を得るためには加工用レンズが最も重要である。本研究開発はシュリンクフィット技術を用いたレーザー加工用 f・ レンズに適用するために必要な研究開発を実施する。これにより、従来は固定光学系でのみ実現した加工精度、レーザービーム径がスキャノ光学系により可能になる。これはレーザー加工機のコスト低減になり、従来使用されなかった多くの分野にレーザー加工機が使用可能になるという効果が期待できる。
3	小林 圭	京都大学	次世代デバイス評価のための広帯域ナノプローバーの開発	本研究では、既存の SPM (走査型プローブ顕微鏡) 技術を融合し、高感度周波数検出技術を導入・応用することでこれまでの定量性および分解能といった弱点を克服した広帯域ナノプローバーを新たに開発する。これにより、ナノスケールの空間分解能で、表面電位や誘電率といった物性値の高精度測定を低周波から超高周波までマルチ周波数範囲で行うことが可能となり、次世代エレクトロニクス素子の開発の加速につながる。
4	早瀬 仁則	東京工業大学	微細加工による超小型燃料電池の開発	本研究の目的は、半導体産業や MEMS 研究で発展してきた微細加工技術を使用して、メタノール燃料電池を超小型化することである。燃料電池の反応炉部分は、燃料流路、触媒-燃料接触部、高分子電解質膜、酸素ガス流路のサンドイッチ構造により構成されるが、本研究では、異方性エッチングによりシリコン基板を加工して立体構造の基礎とし、触媒や電解質は蒸着等によりコーティングし、超小型燃料電池を製作する。また、種々の新触媒・電解質を使用するために、それぞれの最適な付加方法を模索する。
5	牧村 哲也	筑波大学	X線エキシトン法による無機透明材料のナノ加工技術の開発	本研究は、透明材料を 10 nm の精度で加工や改質をすることを目的とする。具体的には、レーザープラズマ軟X線を透明材料に照射して過渡的に着色し、これに第二の加工用レーザー光を照射することにより、10 nmの精度で透明材料を加工する技術を開発する。
6	鈴木 秀士	北海道大学	走査プローブ顕微鏡型表面局所蛍光X線元素分析装置の開発	本研究では、表面の局所的な部位に対して元素分析が行える手法：走査プローブ顕微鏡型表面局所蛍光X線元素分析装置を開発する。これは、放射光の利用を前提とし、蛍光X線分析のSolid State Detector (SSD)の機能を半導体製造のシリコン・プロセスを用いることでSPMプローブに付与する事で実現できる。この開発により、より高活性、高選択性を有する触媒や高機能、高精度ナノデバイス・センサーの設計・開発に有用な手法を与える。
7	閻 紀旺	東北大学	新しい延性モード切削法による単結晶フッ化カルシウム製非球面レンズ加工技術の開発	本研究では、単結晶フッ化カルシウム (蛍石：CaF <sub>2</sub> ) 製非球面レンズの製作方法の確立を目指す。具体的には工具運動軌跡を数値制御することにより、任意曲率のCaF <sub>2</sub> 製凸形非球面レンズの加工を実現する。これは、直線包絡法の形状創成プログラムを開発するによって実現できる。これにより、光学系の飛躍的な小型軽量化・高性能化が可能である。また高精度の赤外線暗視カメラや次世代のステッパ用レンズにも応用できる。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [環境対策・資源利用技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	井上 誠一	産業技術総合研究所	加圧熱水反応を用いた未利用樹皮からのケミカルズ製造に関する研究	バイオマスを加圧熱水条件下で処理し、有用物質を生産することを目的とする。オセアニア地域などで多く植林されているラジアータパインの樹皮をカスケード利用するために、触媒・添加剤存在下、加圧熱水条件下で処理し、タンニン、脂肪酸などの有用物質を得る。さらにこれらを用いた植物由来の製品の製造を目指す。
2	野村 義宏	東京農工大学	廃棄物ゼロを目指したサメの有効利用	サメを材料とした付加価値の高い新素材を開発し、廃棄物ゼロを目指したシステムを提案し、新たな産業の創出を行う。サメはマグロ延縄漁に伴い混獲され、その処理のための経済損失は非常に大きい。水産業界が直面している利用価値の低い魚を有効利用しようとするものである。
3	滝口 昇	広島大学	ポリリン酸顆粒熱分離法による下水余剰汚泥からのリン資源回収とストラバイト障害防止技術への応用研究	余剰汚泥のポリリン酸顆粒熱分離法を応用したリン回収プロセスの実用化をめざす。パイロットプラントによる実証試験と、それにより提示された技術的課題を解決するための応用研究を行う。また、余剰汚泥からリンを極めて効率よく分離できる本技術を活用し、全国の下水処理場で共通した問題となっているストラバイトによる配管の閉鎖障害を劇的に解決する新技術開発の応用研究にも取り組む。
4	古山 隆	九州大学	新しい減容成形機を用いた廃自動車シュレッダーダストの固形燃料製造システムの開発	廃自動車シュレッダーダストの可燃物に含まれる水分を除去し、温度も100℃まで昇温できる高速攪拌式通気乾燥機を組み込んだ新しい減容成形機を作製し、綿・スポンジ類、プラスチック、ゴムを低コストで固形燃料化できるシステムの開発を行う。さらに、渦電流選別機を用いてアルミニウム等の有価金属を回収する。
5	大門 裕之	豊橋技術科学大学	既存排水処理プロセスの改善を伴う廃棄物の再資源化技術の開発	水を高温高压状態に保ち、廃棄物からアミノ酸や工業原料などの有価物を生成する新たな再資源化技術開発に係わり、有価物を分離・回収した後の排水についても、環境への有機物汚濁負荷の低減、生物分解性の向上により既存処理法による処理効率を向上させる。処理水についても、BOD、COD等の水質項目を測定し、高温高压水による水質への影響を評価する。
6	中里 英樹	大阪大学	Fe-Si間の化学親和力を利用した溶鉄中銅の高効率除去技術	モーターコアのように鉄と銅が混在しているスクラップは数多く、鉄のリサイクルの際、溶鉄中へ銅が溶解する。鉄中の銅は熱間加工性に悪影響を及ぼす。銅の除去は非常に困難である。本研究では鉄-銅合金に珪素を添加し、銅を効率的に除去できるプロセスを開発する。
7	常田 聡	早稲田大学	リン資源回収を志向した新しい排水処理システムの開発	脱窒性リン蓄積細菌を都市下水や畜産排水排水処理槽内に優占化させ、窒素・リンの同時除去、余剰汚泥中のリン含有量を増大させる。脱窒性リン蓄積細菌を活用するため嫌気/好気/無酸素法(AOA法)を提案する。この排水処理システムから発生する余剰汚泥は、リン資源の回収用原料として有効利用できる。
8	張 其武	東北大学	金属含有廃棄物のメカノケミカル硫化-浮遊選鉱処理による有価金属回収に関する研究開発	わが国の一般家庭や事務所等から排出される一般廃棄物に含まれる非鉄金属の再資源化のため、メカノケミカル反応による金属硫化物の生成と浮遊選鉱による分離・濃縮技術を組み合わせたハイブリッドプロセスについて実用化の可能性を探る。
9	小杉 好紀	東京医科大学	環境汚染による疾病の発症を予知・予防するための月経血/精液を用いた生体モニタリングシステムの開発	遺伝子、遺伝子産物が生体内でどのように変化し、内分泌学・遺伝学・免疫学的知見に基づき、カスケード全体を系統的に解析し、環境汚染物質により生体がどの程度汚染され、異常(すなわち未病を含む疾病)がどの程度進行しているかを効率よくモニタリングし、疾病を予知・予防するシステムの開発する。

平成13年度 産業技術研究助成事業「採択課題一覧」

区分A [融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	宮崎 敏樹	奈良先端科学技術大学院大学	骨誘導因子を担持させた再生医療のためのナノ複合体の構築	本研究では、ナノメートルオーダーで制御された高次構造を持つ、硬組織の組織工学・再生医療に最適なScaffold材（細胞の足場となる材料）を開発する。即ち、硬組織と直接結合でき、しかも表面に骨形成を誘導する細胞分化制御因子のオリゴペプチドが効率的にその機能を発現し、しかも体内で骨組織に置き換わる新規な再生医療用ナノ複合体を創製する。
2	藤原 俊義	岡山大学	肝不全治療、細胞性医薬品の開発に向けた可逆性不死化ヒト肝臓細胞からなるバイオ人工肝臓の作成	本研究では、CMB（セルロスマイクロビーズ）上で肝臓細胞を共培養した後、人工モジュール内に高密度に充填しスケールアップすることで、in vivoの肝機能を再現できる高性能なバイオ人工肝臓を作成する。その安全性と有効性を20-25kgの全肝虚血によるブタ肝不全モデルで評価する。
3	清水 壽一郎	岡山大学	血管断面積計測機能を付加した経皮的血管形成術用ガイドワイヤーの開発	本研究では、経皮的血管形成術に際して常に病変部に留置されているガイドワイヤーに着目し、これにコンダクタンス計測機能を付加することにより、術直前・術中・術直後の血管系の変化の実時間計測を行う。これにより、手技の簡略化と患者のX線被曝量の低減が期待できる。
4	丸山 修	産業技術総合研究所	血液自身を潤滑液とした血液循環補助装置	本研究では、新たに開発する人工心臓用動圧軸受を適用することで、2年以上の連続使用可能な軸流式小型人工心臓を開発する。血液適合性評価は動物実験のみに頼らず、マイクロカプセル模擬血液を応用することで、評価を加速実施する。本研究で開発された動圧軸受ポンプおよび模擬血液評価法の技術は、遠心性人工心臓、人工肺等の人工臓器、回転情報機器、小型流体機器においても使用可能である。
5	森 悦秀	大阪大学	マルチモダリティ3次元データ統合による顎・口腔手術シミュレーション・術後顔貌予測システムの実用化	本研究では、従来コンピュータによるシミュレーションが困難であった、複雑な形状の骨切り、咬合を基準とした顎骨の正確な移動、3次元的な顔貌変化の予測を、臨床に携わる医師・歯科医師が短かい時間内に、容易に行えるシステムを完成させ、製品化を行う。これにより、医療効率の飛躍的向上と国民健康の増進に寄与することを目的としている。
6	炭 親良	上智大学	温度・弾性率分布測定に基づく3次元鑑別診断・ダイナミックHIFU治療システムの開発	本研究では、加熱位置・強度を瞬時にデジタル電子制御できる治療効率の高いHIFU (High Intensity Focus Ultrasound)装置を開発する。そのために、2次元アレイ型超音波トランスデューサを実装し、超音波デジタル信号処理技術を駆使して組織内3次元温度分布の高精度・リアルタイム計測を可能とし、また治療効果の評価も可能とするために、組織すり弾性率再構成法を使用して3次元の硬さ分布の計測を可能とする鑑別画像診断・モニタリング装置を実現する。
7	藤澤 悟	産業技術総合研究所	超高密度信号配線としてのナノワイヤーの特性評価技術	最近開発した動的透過型電子顕微鏡と走査型プローブ顕微鏡の複合機を基に、走査型プローブ顕微鏡部の原子分解能化等によりナノワイヤー観察に特化させ、さらに数値制御技術を導入し、ナノワイヤーの形状、格子構造、力学特性及び電気特性等を高精度で定量的に同時観察可能な装置を開発し、ナノワイヤーの信号配線としての特性評価技術を開発する。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
8	塚越 一仁	理化学研究所	ナノサイズ ブロック材料を用いたカーボンエレクトロニクス	極微小ナノ材料の配列を制御してナノサイズエレクトロニクスの実現を目指す。具体的には、カーボンナノチューブ、フラーレンの合成・精製・評価及び最適化、金属内包フラーレンの薄膜、一次元アレイ、単分子の各状態における外部電場による分子回転状態の制御、その検出とエレクトロニクス応用検討、AFM法とSTS法を1つのプローブの原子間力顕微鏡に適用した局所的な伝導度の測定技術の開発・確立及び素子での解析、ブロック材料を組み込んだナノサイズ電子素子の試作及び機能評価を行う。
9	堀之内 英	千歳科学技術大学	プラスチック光ファイバ連続光増幅器の開発	次世代アクセス系高速通信、レーザー医療など様々な分野への応用をめざし、緩和時間の長い希土類キレート光デバイス中に高濃度ドーブし、問題の多い同軸励起に替わる側面励起法を用いて、連続光増幅が可能な高性能光増幅デバイスを実現する。
10	岡本 修	茨城工業高等専門学校	静止衛星通信回線および電子基準点を利用した仮想基準局(VRS)方式RTK-GPS測位の広域利用に関する研究	日本全国に設置してある電子基準点を利用して、各地で複数のVRSエリアを構成し、これら複数のVRSエリアからのRTK-GPS補正データを、VSATを利用した静止衛星通信回線を利用して放送する。これを複数の利用者局で受信後、それぞれRTK-GPS測位を行って、測位精度の評価を行う。また、移動体で異なるVRSエリア間を移動する場合の精度についても検証を行う。
11	藤井 英俊	大阪大学	汎用型高精度熱物性値測定装置の開発	種々の熔融金属・半導体に対して、その純度を落とすことなく、表面張力、密度を±3%以内、粘性率を±10%以内のばらつきで測定する手法を確立する。具体的には、1.5mの簡易型落下システムを構築し、微小重力環境下で浮遊液滴振動法を用いる。約0.55秒の短時間で測定を完了するために1~2mmの小滴を用い、液滴の振動数を1000Hz程度と大きくする。高解像度(2048画素)高速(毎秒84000コマ)撮影ができるラインセンサーも用いる。
12	岡村 慶	京都大学	地球温暖化対策の為に現場型海水中CO2関連物質計測システムの開発	これまでに栄養塩及び金属イオン用現場型分析装置を開発していることを基に、新たに現場型全炭酸・アルカリ度・鉄自動分析装置を開発する。具体的には、全炭酸・アルカリ度に関して2μmol/kg、鉄イオンに関して0.1nmol/kgの精度を持ち、海洋中で3ヶ月の無人運転を行うことが可能な装置を開発する。併せて、実海域試験を行いシステムの妥当性及び長期モニタリングとマッピングの為に基礎的な技術を確認する。
13	長島 健	大阪大学	テラヘルツ・エリブソメトリーを用いた薄膜評価装置の開発	ミリ波サブミリ波からテラヘルツ帯の時間領域分光法にエリブソメトリー(偏光解析法)を適用し、試料で反射した偏光の波形を測定することにより試料の複素光学定数を導出する手法「テラヘルツ・エリブソメトリー」を開発したことを基に、微小面積試料での測定を実現させると共に、これを高精度化(高S/N比化)し、さらに薄膜評価に適した光学系及び解析法を開発して、薄膜特性の評価装置を開発する。
14	田中 拓男	大阪大学	レーザー走査型多光子励起表面プラズモン共鳴顕微鏡を用いたマイクロアレイチップシステムの開発	DNAやタンパク分子などの有機分子を蛍光ラベリングすることなく、無染色のまま高感度に検出する技術を開発する。具体的には、表面プラズモン共鳴を用いた高感度検出法と多光子励起レーザー走査顕微鏡技術を融合させて行う。これをマイクロアレイチップの検出システムに応用を図る。
15	松島 紀佐	東北大学	計算流体力学を核としたバーチャルエンジニアリングによる効率的航空機設計システムの研究	近年、著しく進歩した計算機ハードウェアと信頼性の向上したCFDと呼ばれる計算機利用技術を駆使し、優れた空力性能を持つ高効率航空機的设计製造支援システムを開発する。設計対象である航空機本体は物としては存在しないので、バーチャルエンジニアリングと呼ばれる。従来の伝統的な経験則や風洞試験を核とした設計と比べ、コスト・時間の両面で効率的であり、また、革新的な空力形状を設計し試験できる可能性が十分ある。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [ エネルギー・環境技術分野 ]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	村山 英晶	宇宙開発事業団	省エネ型自動車3RのためのIT活用	超軽量自動車の実現による省エネルギー効果及びCO2排出量の削減などを目的とし、多点実時間情報マイニング技術の活用によりCFRP等の先進複合材料の長期信頼性を向上させると同時に、2015年までの達成目標とされている95%以上のリサイクル率を超軽量化車体に持たせることを目標とする。すなわち、ITを利用した構造健全性評価システム及び効率的3R運用システムの開発である。
2	曾根田 靖	産業技術総合研究所	異種元素導入による電気化学キャパシタ用高性能炭素電極の開発	キャパシタ本来の高出力密度、長寿命という特徴を失うことなく大容量化を可能にするため、新規炭素材料を基材として各種複合化技術により微細構造および電子構造を制御した革新的電極材料を開発し、高性能電気化学キャパシタを創出する。
3	武田 雅敏	長岡技術科学大学	高エネルギービームによる高温熱電変換材料の最適設計と素子化技術の開発	環境へ放出されている未利用熱エネルギーを熱電発電により電力として回収するために、熱の利用効率の高い高温で使用可能な熱電変換素子を開発するための要素技術を確立する。超高速成膜技術であるイオンビーム蒸着法を利用して、実用化への大きなネックとなっている高温用熱電変換素子（熱電変換材料を組み合わせた発電モジュール）を製作するための技術開発を目指す。
4	向井 紳	京都大学	精密構造制御カーボンゲルによる高効率エネルギー貯蔵	高次構造を有するカーボンゲルを取り上げ、その製造の際の諸条件が得られる材料の各レベルの構造にどのような影響を与えるかについて詳細に検討する。この検討を通じて得られた知見を基に、種々のシステムにおいて高効率なエネルギー貯蔵が可能となるカーボンゲルを製造し、その量産のための要素技術の開発を行う。
5	入山 恭寿	京都大学	リチウム二次電池の高出力化へ向けた界面制御全固体薄膜電池の開発	ハイブリッド車HEVなどへのリチウム二次電池の実用の大きな障害となっている出力密度が低いという現行のリチウムイオン電池の課題を解決し、リチウム二次電池の出力密度の飛躍的向上を図る方法を開発する。現行の液体電解質を用いる電池では正極-電解質界面のリチウムイオン移動が遅くなり、これが出力低下の原因となる。そこで、層状正極と電解質界面を制御してこの原因の克服を目指す。層状正極上に界面イオン移動が速くなると考えられる固体電解質を形成して、界面イオン移動の制約による反応速度の制限を脱却した電池系を構成し、飛躍的に高出力密度の向上したリチウム二次電池の開発の指針とする。
6	山崎 仁丈	東北大学	超高純度化技術による高効率火力発電用クロム基超合金の開発	超高純度化技術を基盤として現用ニッケル基超合金を凌駕するクロム基超合金の開発を目指すものである。クロム基合金の超高純度化、高クロム濃度化およびタングステン添加により高温強度と加工性を兼ね備えた超合金の設計が可能であり、火力発電の高効率化およびそれによる二酸化炭素排出量の削減が期待される。
7	平井 信充	大阪大学	原子間力顕微鏡による電極表面の原子スケールその場観察技術を利用した高性能長寿命Pb二次電池の開発	Pb二次電池電極観察用電気化学セルを備え付け、かつ温度制御が可能な電気化学原子間力顕微鏡を用いて、充放電時におけるPb二次電池正極・負極表面構造の原子・分子・ナノスケール電解液中その場観察を行う。Pb二次電池充放電反応の詳細なメカニズム、特に添加物、温度等各種因子の影響について明らかにし、Pb二次電池の性能改善につながる知見を得ることを目的とする。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [ エネルギー・環境技術分野 ]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
8	楠森 毅	産業技術総合研究所	パルスレーザ成膜法を用いた -SiC半導体薄膜の低温合成による素子化技術の開発	パルスレーザ成膜法を用いて、次世代高温・高出力半導体として期待されている -SiC薄膜のヘテロエピタキシャル素子構造の作製技術を開発する。従来の極めて高価な基板上に、しかもイオンビーム打ち込みなどの大規模な装置を用いて行われているSiC素子構造の作製を、安価な基板上に簡便な装置で行うプロセス技術を構築する。
9	高木 周	東京大学	アクティブマイクロバブルによる高効率物質輸送技術の研究開発	オゾンを含んだ水は、洗浄水としての効果が大きく、浄水殺菌行程にも用いられその応用範囲は広い。しかしオゾンの溶解速度が小さいという課題がある。本研究開発では、単純かつ低動力で数100m程度の微細な気泡を大量に発生させる技術を開発し、最終的には従来の浄水施設に要したコストや動力を数分の1程度に大幅に削減するための微小気泡発生システムを開発する。
10	須田 洋幸	産業技術総合研究所	ファインポリマー技術および材料複合化技術による水素分離用耐候性無機膜の開発	水素分離膜として既存の高分子膜や無機膜は、水素分離性能や耐候性に難点があった。耐候性に優れた水素分離用無機膜を開発するため、超臨界流体含浸法等の革新的材料複合化技術ならびに、新規炭化ケイ素膜の前駆体であるケイ素系高分子段階からのファインポリマー技術を確立する。
11	邊見 久	東北大学	生ゴミの微生物分解プロセスの強化を目的とした有用微生物および酵素遺伝子の探索	「アシドロコンポスト化」は、高温酸性条件下における生ゴミの迅速な分解を長期間安定に持続できる微生物処理システムである。微生物や酵素の補助的付加、難分解性廃棄物処理への応用を目的とし、有用微生物の探索、コンポストや土壌サンプルを遺伝子ソースとした加水分解酵素遺伝子のスクリーニングを行う。
12	スティーヴェン・クレインズ	東京大学	統合評価基盤プロトタイプとなるビル・ライフサイクルのシステムモデル構築	ビルのライフサイクルに着目し、設計、建築、解体、エネルギー供給などの建物システム全体を表現するオブジェクトベースモデルを統合評価基盤プロトタイプとして作成する。実際のビルに開発したモデルを適用することで、建設、材料、エネルギー需給といった対策技術の長所短所を明確にして環境影響の少ないビルシステムへの最適解を提示する。
13	三上 真人	山口大学	廃液の安定燃焼処理技術の開発	液体燃料の微小爆発理論の応用により、廃液エマルジョンの高効率燃焼のモデルを構築し、高効率燃焼および安定燃焼をする最適エマルジョン条件を明らかにする。これにより水系廃油を油水分離処理することなくエマルジョン燃料化し、安定で効率の良い廃液燃焼が可能となる。
14	石野 洋二郎	名古屋工業大学	廃PET粉末を助燃料とする窯業用低環境負荷バーナーの開発	廃PET再利用技術と低環境負荷燃焼制御技術を組み合わせた窯業用低環境負荷リサイクル燃料バーナーの実用化を目指す。使用済みPET樹脂粉末/LPガスの混合燃料を用いた新しい窯業用低環境負荷リサイクル燃料バーナーを開発および再生PET粉末の低コスト燃料化技術・既設炉へのレトロフィット技術等に関する調査を行う。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [ エネルギー・環境技術分野 ]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
15	山口 隆司	呉工業高等専門学校	微生物による硫黄酸化還元サイクル機能を活性化した廃水処理技術	微生物の硫黄酸化還元機能を活性化することで高速処理を可能とした廃水処理技術をベースとし、最適運転方法の確立、分子生物学的診断手法による処理槽保持微生物生態構造解析を行う。処理システムは、微生物自己固定型嫌気性処理槽とORP制御密閉式好気性散水床で構成する。最終的に現行の活性汚泥法と比較して、10 以下の低温環境下でも3-4倍高速に達する。
16	石井 義孝	早稲田大学	環境負荷低減を目的とした原油および軽油の微生物脱硫技術の開発	石油精製工程の前処理として炭素-硫黄結合切断型微生物を利用する原油の微生物脱硫を行い、原油中に含まれる難除去性有機硫黄化合物であるアルキルジベンゾチオフェン(アルキルDBT)類を分解する技術の開発を行う。省エネルギー型で二酸化炭素削減効果に寄与する環境負荷低減型の環境調和型プロセスを開発する。
17	吉田 司	岐阜大学	電気自動車用太陽電池塗装の開発	種々の色調を持つ半導体/色素複合積層膜を液相合成することにより、電気自動車の車体塗装を兼ねる美しい色彩の固体型色素増感太陽電池を開発する。固体型色素増感太陽電池の電子/ホール輸送材料となるn-TiO <sub>2</sub> , n-ZnO/p-CuSCN, p-NiOなどの薄膜をゾル・ゲル法や電析法によって作製する。カラフルな太陽電池塗装を実現する。
18	大谷 具幸	産業技術総合研究所	地中熱利用の最適化のための地下水水理予測手法に関する研究	地中熱の経済的・効率的利用のために、地下水水理を予測する手法を開発する。モデルフィールドにおいて、地下水の水位、水質、温度及び地質構造調査を行い、広域地下水流動・熱輸送解析を行って、地下の三次元温度分布・水理構造モデルを作成し、数値シミュレーションにより地中熱利用施設の最適配置を求めるといった手法をあわせて開発する。
19	志知 哲也	名古屋大学	無機層状ホスト-光機能性ゲストを用いた水の光分解触媒の開発	層状化合物を用いた高効率の人工光合成システムの開発を目的とする。遷移金属を骨格に有する無機層状ホスト化合物(層状複水酸化物、層状チタン酸塩、層状ニオブ酸塩など)に金属ポルフィリン錯体などをゲスト分子としてインターカレーション化合物(層間化合物)を得る。
20	竹谷 敏	産業技術総合研究所	炭酸ガス貯蔵媒体としてのガスハイドレートの構造化・成長機構解明に関する研究	ガスハイドレートをを用いた炭酸ガスの海洋貯留技術の実用化のため、水分子とガスの反応、成長、構造安定化する過程を原子間力顕微鏡とX線回折法を用いその場観察する。この手法により、ガス分子のハイドレート構造への取り込まれ方や、安定なガス占有率といったガスハイドレートの結晶安定性の評価が可能となる。
21	大賀 光太郎	北海道大学	CO <sub>2</sub> 超臨界流体を用いた炭層の透過性改善技術とCO <sub>2</sub> の炭層固定及びCH <sub>4</sub> 置換回収技術に関する研究	CO <sub>2</sub> の超臨界流体を破碎流体として炭層に圧入することにより、炭層の透過率の改善と炭層のCO <sub>2</sub> 固定量を増大させる。本研究ではその基礎試験としてCO <sub>2</sub> 超臨界流体を用いることによる炭層の透過性改善に与える影響炭層の改質によるCO <sub>2</sub> 吸着能力(固定能力)及びCO <sub>2</sub> ガスによる炭層ガス(CBM)置換への影響を明らかにする。

平成13年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [ エネルギー・環境技術分野 ]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
22	太田 にじ	埼玉大学	ラン藻・原始紅藻由来の耐過酷環境遺伝子群の導入による植物のCO <sub>2</sub> 固定活動の領域拡大	植物によるCO <sub>2</sub> 固定の活動可能領域を拡げるため、一般の高等植物に過酷環境（高温、高濃度の硫酸、硝酸、塩酸、重金属）耐性を付与する遺伝子を探索し、形質転換を試みる。耐過酷環境遺伝子の探索源としては、ラン藻（シアノバクテリア）と、高等植物と同様の「核-葉緑体」構造を持つ原始紅藻（シアニディオシゾン）に重点を置く。
23	小林 敬幸	名古屋大学	酸素を基軸とするグリーンエネルギープラットフォーム構築のための純酸素石炭燃焼発電システム	微粉炭を純酸素燃焼させる高効率発電の要素技術開発と発電システム開発を目的に、多品種炭を容易に適用できる等の包括的な石炭安定利用エネルギーシステム、水電解水素とともに生成する純酸素を適用して高効率発電する酸素/水素エネルギーシステム等を開発する。
24	白井 誠之	東北大学	メソ多孔体を利用した超深度脱硫触媒プロセスの技術開発	石油系原料に含まれる含硫黄複素環式化合物（チオフェン、ベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン）を高効率で除去するための触媒プロセス技術開発を行う。コバルト含有スメクタイト系多孔体触媒を利用した、環境負荷を極限まで低減させられる脱硫システムおよび超クリーン燃料製造技術を開発する。
25	小杉 亮治	産業技術総合研究所	NxOyガスへの紫外光照射により生成した活性化窒素/酸素を用いたSiO <sub>2</sub> /SiC界面形成技術	NxOyへの紫外光照射により生成する強力な活性化窒素/酸素でSiC基板を酸化させて、炭素化合物の残留をなくして、界面欠陥の少ないSiO <sub>2</sub> /SiC界面及び高信頼性絶縁膜を形成する。これにより、オン抵抗値がSiの100分の1のパワーMOSFET（金属-酸化物-半導体型電界効果トランジスタ）を実現を図り、電力損失の削減・省エネ・CO <sub>2</sub> 削減に役立てる。活性化酸素での酸化により、酸化温度を1000以下に下げ、製造にかかる電力コストの削減も図る。
26	高見 誠一	東北大学	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発を目的とする。摩擦条件、つまりせん断速度、摩擦面にかかる圧力、温度などが指定された時に、潤滑材料候補の示す摩擦特性を摩擦現象の原子レベルシミュレーション理論により予測することにより、摩擦ゼロを実現する潤滑剤分子・潤滑面構造を設計する。
27	滝田 謙一	東北大学	混合作動ガスを用いた高効率プラズマ点火器の開発	広範囲な条件でエネルギー効率の高いプラズマ点火器を設計・試作することを目的とする。特に混合作動ガスを用いたトーチを新たに提案する。種々の雰囲気環境、燃料、作動ガス種で着火・燃焼試験を行い着火限界のマップを作成し、その着火限界を決める支配因子を明らかにするため火炎とプラズマとの相互作用を可視化やシミュレーションにより明らかにする。
28	田中 保宣	産業技術総合研究所	SiC超低損失パワーデバイス実用化のための低温プロセス開発	低損失パワーデバイス用半導体材料として有望な炭化珪素(SiC)を用い、全デバイスプロセス(エピタキシャル成長、イオン注入)を1000以下という低温で行う技術を開発する。水素イオン注入によるSiCウェハ切断及び貼り合わせ技術を活用して作製したSiCOI基板を利用し、高耐圧化・低損失化を実現する。
29	折田 明浩	岡山理科大学	環境低負荷型自動合成プロセスによるアセチレン系有機材料の創製	実用的なアセチレン構築法を確立すると共に、独自に設計開発した精密自動合成装置を用いてアセチレン系有機材料の省エネルギー型自動合成法を確立する。アセチレン合成プロセスの開拓と環境低負荷型自動合成技術の実用化によって、有機材料開発の新領域を提供することを目指す。

## [バイオテクノロジー分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1 池田 壽文	東京理科大学	新規プロテオミクス解析手法の開発に関する研究 = DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発 =	エレクタービ-コンは最近開発された手法で塩基配列を特異的に認識したことを蛍光発光により検出できるプローブであり、より短い配列においてはDNAより高い特異性でターゲットDNAと結合しうる。これを用い、新規で高速なDNA-タンパク質結合解析のマイクロアレイ技術・装置を開発する。
2 小比賀 聡	大阪大学	新規架橋型核酸を用いた標的遺伝子の自在な発現制御法の開発	提案者らは標的とする一本鎖RNA、二本鎖DNAに対して極めて強固に結合する新規な架橋型核酸(BNA)の合成に成功し、翻訳過程でのタンパク合成阻害を達成していることを基に、綿密に設計を施したBNA単独、或いはその末端に転写活性化ペプチドを結合させたキメラ分子などを用い、転写段階での自在な遺伝子発現制御(転写の阻害並びに促進)を可能とする技術を開発する。
3 大槻 純男	東北大学	条件的不死化細胞による脳閉門機能解析技術の開発	脳閉門を構成する細胞とその周囲に存在する星状膠細胞と周皮細胞を共培養することにより、脳閉門をin vitroで再構築する技術の開発を目指す。脳閉門の解析は実験動物でのみ可能であったが、このin vitro系により、脳閉門機能に関わる遺伝子産物の機能や薬物の脳移行性をin vitroで高速かつ大量に評価することが可能になり、脳神経疾患に対する新薬開発のスピード及び効率向上に役立てる。
4 川崎 広明	東京大学	新規RNA-プロテインハイブリッド型高機能リボザイムライブラリーを用いた新規機能遺伝子探索法(ジーンディスカバリーシステム)の開発	本研究では、基質認識部位をランダム化した我々が独自に開発した新規RNA-プロテインハイブリッド型リボザイムライブラリーを用いて、有用な遺伝子を細胞内機能の面から探索できる方法(ジーンディスカバリーシステム)の開発を行い、新規および既知の機能遺伝子の同定を試みる。医薬・バイオテクノロジー分野における新しい産業基盤とする。
5 富澤 一仁	岡山大学	細胞内局在制御付加型in vivo蛋白導入法の確立とその蛋白機能解析への応用	エイズウイルスが持つ細胞透過性ドメインを改良し、効率良く外来蛋白を細胞内に直接導入する方法を開発したことから、この細胞膜透過性ペプチドに細胞内の局在を制御するターゲットングモジュールを結合させ、様々な蛋白、薬剤、阻害剤、アンチセンスなどを目的の細胞内局所でのみ機能させて、蛋白質の局所依存性機能解析に役立てる。遺伝子治療に代わる蛋白機能薬の開発につなげる。
6 谷川 民生	機械技術研究所	細胞操作自動化システムに関する研究	本研究では牛、豚、山羊などのクローン体生成に必要な未受精卵へのドナー細胞移植作業を、高速・安定に行う半/全自動化システムに関する研究を行う。具体的には、二本指マイクロハンドシステムは箸の操作を模倣するように駆動し、細胞のような微小物を精密かつ安定に回転までを含み操作可能にする。全焦点カメラシステムは実時間で全深度撮像が可能にする。
7 加藤 薫	電子技術総合研究所	新型偏光顕微鏡による神経細胞及びその他の生細胞の可視化・非破壊計測技術の開発	提案者が開発に携わった低倍率の電子顕微鏡並の高検出能の新型偏光顕微鏡(直径30-40nmの蛋白質繊維が観察可能)に細胞計測を結びつけ、「高精度細胞計測システム」を開発する。高検出能で生きた細胞内部の微細構造(アクチン繊維束)の挙動を直接観察しながら、細胞の非破壊計測(細胞内のイオン濃度や膜電位等の蛍光計測)を行う。
8 小島 正己	大阪工業技術研究所	マルチ発光・蛍光システムを用いた脳神経機能情報の可視化技術の開発	同じ発光基質に対して別々の色(赤色と黄緑色)に発光する発光甲虫鉄道虫由来の2種類のルシフェラーゼを培養神経細胞に同時発現させることにより、2種類の神経情報を赤と黄緑に色識別して定量的に画像化する技術を開発する。またルシフェラーゼの発光エネルギーで緑色蛍光蛋白質 GFP を励起できることを利用し、培養系における分子相互作用をルシフェラーゼとGFPの同時発現系で可視化していく。
9 小川 順	京都大学	微生物機能を組み込んだバイオファクトリーによる有用化学素材の効率生産	生物機能を利用したバイオプロセスと既存のケミカルプロセスを融合させた物質生産システム「バイオファクトリー」の実用開発を行う。申請者が微生物に見いだした環状イミド化合物変換機能を利用して以下の研究に取り組み。環状イミド代謝経路を利用した有用有機酸(ピロリン酸など)生産、環状イミド代謝酵素の基質特異性・部位選択性を利用した有用ハーフアミド(3-カルバミル-L-ヒコリン酸)の選択的合成
10 西澤 松彦	東北大学	細胞の局所培養による隔膜型バイオデバイスの構築	細胞や組織を局所に固定・培養する「バターン培養技術」を、微細加工した基板(シリコン基板)に適用する。基板に形成させた微細孔への局所培養に力点を置き、細胞で液二相が分離された構造を創成し、「培養」と「センシング」を二相に分けて同時に行わせる。従来、困難であった培養環境下でのセンシングを擬似的に成立させ、新規な薬物毒性評価、環境モニタリングデバイス構築の基盤技術を開発する。
11 松井 稔	東京大学	薬物依存症モデル動物の開発	各種薬物の依存毒性やストレス等の環境要因の影響をより妥当、鋭敏かつ簡易に検出可能にするため、薬物依存症を起こすモデルマウスを開発する。申請者は脳内報酬系のドーパミン神経に対し、調節機構を持つムスカリン性アセチルコリン受容体サブタイプ5のノックアウトマウスの作製に成功したが、このノックアウトマウスについて各種依存性薬物に対する反応を検討し、薬物依存症モデルを確立するとともに、平行して大量繁殖の準備を行う。

## 平成12年度「即効型産業技術研究助成事業」採択課題一覧

## [情報通信技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	小川 宏高	東京工業大学	グローバル環境におけるJavaを用いた安全で頑健な並列クラスタ計算	本研究では、Javaによる高性能計算・大規模高性能クラスタ計算・およびグローバルコンピューティングの技術を融合し、複数のクラスタ計算機を一つの仮想クラスタとしてセキュアに連結し、その上にJavaを用いて簡便に並列プログラミングを行えるグローバルコンピューティング環境を構築する。ユーザのプログラムはクラスタ間でセキュリティチェックされ、ファイアウォールに対応し、かつ分散共有メモリによりJavaの本来の並列実行モデルであるスレッドを用いてポータブルな並列プログラミングが可能となる。
2	高橋 栄一	電子技術総合研究所	実時間Linux向き組込用並列分散計算システムの開発	本研究では、Linuxを搭載する、並列分散実時間システムを開発し製品化につなげることを目的とする。小型の要素プロセッサカードの開発はほぼ完了しており、これを用いて、コンパクトな並列分散ハードウェアを構築する作業、並列分散ハードウェア上への実時間Linuxの移植作業、実時間Linux上での実時間スケジューラの開発、実時間用MPIの開発、などを行い、使いやすい高性能小型実時間システムを提供する。
3	浅井 哲也	北海道大学	アナログ反応拡散チップ：指紋画像の修復を行う機能LSIの開発	本研究では、欠損のある指紋画像の瞬時復元を行う専用プロセッサの開発を行う。そのために、反応拡散系（自ら指紋パターンを生成する性質を持つ）の原理を応用した指紋画像の復元アルゴリズムを導入し、それを実装する「アナログ反応拡散チップ」を開発する。それによって、汎用・安全性の高い指紋認識システム・インターフェースの実現を目指す。
4	染矢 聡	機械技術研究所	単一カメラによるハンディタイプ高解像実時間3次元形状・色スキャナの開発	本技術開発ではCCDカメラの光軸上に潜望鏡型の回転鏡を配置することによって、1台のカメラで瞬時に多角的な画像を取得し、流れの可視化技術を応用することによって、カメラの画素数の10倍以上の解像度を実現する。本技術によってインターネット技術分野における3次元画像通信を確立する。
5	河合 隆史	早稲田大学	2眼式立体映像の呈示・観察システムの改良と評価	本研究では、呈示システムとしてはマイクロボールを用いた液晶ディスプレイシステムの改良を行う。具体的には、液晶ディスプレイのピクセルピッチとマイクロボールのラインピッチを厳密に合わせることを目的とした、3次元測定器によるマイクロボールのラインピッチ実測を行い、最適化を図る。一方、観察システムでは、偏光メガネに光学系を付加することで、実像観察と近似な視覚状態を作り出すためのシステムの試作を行い、人間工学的かつ眼科学的な手法を用いて、その評価を行う。
6	山下 馨	大阪大学	超音波マイクロアレイセンサを用いた立体画像計測システムの開発	本研究では、ワンチップサイズの超音波アレイセンサとリアルタイム三次元計測用信号処理回路を組み合わせることにより、小型・安価な立体画像計測システムを構築する。具体的にはリアルタイム三次元計測用信号処理回路としてBBDを作りこんだウェハ上に、超音波センサとしてマイクロマシニングにより微細構造を作製し良好な圧電性を持つ強誘電体薄膜を製膜して、シリコンモノリシックな集積化センサを作製する。
7	津田 裕之	慶應義塾大学	超大容量フォトニックネットワーク用時空間変換型光信号処理デバイスの研究開発	本研究では、時空間変換型光信号処理デバイスの設計及び試作を行う。反射光学系の利用と光マイクロ実装による微小レンズの導入により、光導波回路の設計の自由度と機能を増やすことで、新たな時空間変換型光信号処理デバイスを実現する。反射構造を導入するために、フェムト秒レーザアブレーションと低圧プラズマエッチング加工技術を活用する。具体的目標は、時空間変換型分散補償デバイス、狭帯域光合分波デバイス、光マイクロ実装デバイス等の設計/試作である。
8	佐々木 実	東北大学	立体的マイクロマシニングによる先球ファイバの開発	本研究では、マイクロマシニングの新しい技術を応用し、光ファイバ先端に微小なレンズ形状を加工した先球ファイバを製作する。既に光ファイバ端面に微小レンズが製作できることは確認しているので、製作した微小レンズ付き光ファイバに実際に通信用のレーザ光を導波させ、特性を測定・評価することで、プロセスや微細加工装置の改善を進め、歩留まりと生産性を向上させる
9	青木 徹	静岡大学	高エネルギー分解能を有する放射線イメージングデバイスの開発	本研究では、高エネルギー放射線用の固体画像検出器を開発する。具体的には、これまでに研究を展開した低温エピタキシャル成長やレーザーパターンドーピング等の成果を用いて、低温で、ピクセル化されたpin構造の検出器を作製し、極微細バンピング技術による読み出しICとの接合で次世代ポジトロンCTに対応した検出器の開発を行う。

## [材料・プロセス分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	足立 基齊	京都大学	分子集合体を鋳型とするセラミックナノチューブ等ナノサイズ材料の創製	提案者らは、既に金属アルコキッドと界面活性剤が作る分子集合体を鋳型として、マイルドな条件でシリカとチタニアのナノチューブの合成に成功していることから、これを4価金属の金属酸化物ナノチューブ等ナノサイズ材料の合成法へ拡張し、一般的合成法を確立する。
2	手束 展規	東北大学	低磁界・低電力駆動サブミクロン磁性素子の開発	高密度化と共に磁性薄膜のサイズはサブミクロンオーダーになってきているが、保磁力の増大、磁区構造の乱れ等の問題が発生する。この解決のため、低磁界・低消費電力駆動サブミクロン強磁性体層の開発に関する基礎研究を行う。具体的には、サブミクロン磁性薄膜の磁化反転機構を明らかにし、低磁界、単磁区による磁化反転法を確立する。
3	岡部 徹	東京大学	E P法による電子材料用二オブ粉末の製造	近年のデバイス技術の進歩により作動電圧が低下したことから、従来広くコンデンサ素材として利用されてきたタタル粉末に代わり、豊富で安価な二オブ粉末の製造法を開発する。具体的には、ハルゲン化を電気化学的に酸化してイオンとして反応媒体塩中に供給し、このイオンを反応媒体塩中で連続的に還元して微細で高純度な二オブ粉末を効率良く製造する新しいプロセスを確立する。
4	大古 善久	東京大学	光触媒薄膜による金属の防食	本研究は従来の不動態被膜・亜鉛被膜による防食とは異なる太陽エネルギー変換技術を利用する新しい防食法の開発と実用化を目指す。すなわち、光照射下では光触媒による光電位を利用し、暗所では酸化タングステンを組み合わせてエネルギー貯蔵能により、防食を行わせる。この新光機能性複合材料の最適化と塗料化を目指す。
5	後藤 真宏	文部科学省 金属材料技術研究所	表面エネルギー制御コーティング技術による真空遮断器材料の開発	コ・スバッチ成膜法を用いて特性が大きく異なる複数の元素を同時混合蒸着し、表面エネルギーの制御された複合材料薄膜を真空遮断器材料表面に成膜し、高性能の真空遮断器を開発する。コーティング膜は、成膜時の基板温度の変化により薄膜の表面エネルギーが大きく変化し、薄膜の表面エネルギーは、摩擦特性やガス吸着特性に反映することから、これを制御することで真空遮断器の機能性向上を図る。
6	増田 淳	北陸先端科学 技術大学院大学	大面積液晶ディスプレイ用薄膜トランジスタの新規製造技術	従来の薄膜トランジスタ製造技術では、アモルファスシリコン薄膜トランジスタの周りに駆動用結晶シリコントランジスタの貼り合わせが必要で、大面積化の障害となっていた。新たに開発した低水素量ながらも低欠陥密度のアモルファスシリコン膜を画素用薄膜とし、脱水素工程なしにレーザーで部分的に結晶化させ、多結晶シリコン膜を駆動用薄膜トランジスタとする一括プロセス技術を開発し、大面積化を図る。
7	小路谷 将範	神戸大学	プラズマ化学蒸着法によるフッ化物平面光波回路の開発	本研究は、希土類イオンを含有したフッ化物ガラスからなる薄膜中に、光増幅や波長変換といった能動型の通信光処理機能を集積した平面型の光波回路を、電子サイクロトロン共鳴マイクロ波プラズマ化学蒸着法により創製することを目的とする。能動的光機能を担う希土類イオンの発光効率をフッ化物ホストを用いることにより飛躍的に向上させる。
8	宇田 哲也	東北大学	乾式法による磁石用希土類元素の相互分離	提案者らが独自に開発した「サブハライドを用いた希土類元素の新しい分離法」を進展させ、現行の湿式プロセスを上回る廃液の出ない、高効率・安価な環境調和型乾式プロセスを確立する。本提案では、ターゲット元素を希土類磁石に使用されている元素(Nd, Sm, Dy)に絞り、研究開発する。
9	椿 範立	東京大学	超臨界相新規低温メタノール合成プロセス	従来の研究とは発想を逆転させて、CO <sub>2</sub> とH <sub>2</sub> Oを含む合成ガスから100前後で低温メタノールを合成するプロセス及びその触媒(新規銅系固体触媒)を開発する。本法ではCO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> Oが反応中間生成物として働き、反応の低温化へ貢献できる。熱力学上、メタノール合成速度はCO <sub>2</sub> とH <sub>2</sub> の方が合成ガスからよりも速いため、COをH <sub>2</sub> Oと反応させ、CO <sub>2</sub> へ変化させてメタノール合成を行う。
10	大谷 亨	北陸先端科学 技術大学院大学	軟骨組織の再生時期に応じて分解する生体安全性の高いヒドロゲルの開発	提案者らは生分解性ポリロタキサンを架橋点とした加水分解性ヒドロゲルを合成し、その加水分解時間が数日から数ヶ月まで自由に設計できることを明らかにしてきた。また、このヒドロゲル中で軟骨細胞を固定化し、正常に分化・増殖することも確認してきた。このヒドロゲルの有する分解時期の制御機能を活かし、軟骨組織を再生した後に完全に分解して生体に無害となるスキャフォールドの設計を目指す。
11	久保 百司	東北大学	コンビナトリアル触媒開発のための高速化計算化学手法の開発とプログラム化	第一原理計算と同等の精度を有し5000倍高速計算可能なTight-Binding量子分子動力学法の開発に成功しているが、触媒活性種、担体、助触媒などの多成分の組み合わせに関して最適な触媒を設計することができない。そこで、これと古典分子動力学法とのハイブリッド法、オーダーN法による高速化手法を組み込み、通常の第一原理計算に比べ100万倍以上の高速計算を可能とし、コンビナトリアル計算化学による触媒設計を可能にする。
12	三澤 雅樹	機械技術研究所	高エネルギーX線非破壊検査用ラインスペクトロメータの開発	高エネルギーX線の波長情報を捕らえることができ、エネルギー識別機能を持った非破壊検査用ラインスペクトロメータを開発する。入射光子のエネルギー識別を行うことにより、従来の電荷積分型では困難であった散乱線除去や、産業用X線CTで問題となっているビームハードニング偽像の除去を行うことが可能である。CdTeまたはCdZnTe半導体検出器で高分解能化を実現する。

平成12年度「即効型産業技術研究助成事業」採択課題一覧

【製造技術分野】

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	小西 聡	立命館大学	ナノオーダー精度・大変位マルチマイクロリニアアクチュエータシステム	本研究は、ナノオーダー精度・サブミリメートルオーダー大変位動作を両立するリニアアクチュエータの開発とこれをマルチ化した複数マイクロアクチュエータの平行制御手法を開発する。リニアアクチュエータは、高精度動作圧電アクチュエータと静電クランプ動作を併用したインワーム動作の採用により達成する。またリニアアクチュエータの平行制御は静電引力方式を採用し、電位の定義だけで独立動作を実現する。
2	高 偉	東北大学	角度格子による多自由度位置・姿勢計測装置を組み込んだ次世代超精密XYz多軸ステージの開発	本研究は、新しい原理の多自由度位置・姿勢計測装置と2組のサーフェース電磁アクチュエータ(SMA)によって駆動するXY zステージを融合した半導体露光装置用次世代XY z 3軸ステージを開発する。平面上の2次元角度格子と、3個の2次元角度センサの組み合わせで、XY 2次元の位置と3自由度の姿勢(ピッチ、ヨー、ロール)を精密に測定できる多自由度計測装置をSMAステージの内部に組み込んだ多自由度ステージシステムを開発する。
3	宮下 幸雄	長岡技術科学大学	熱伝導解析シミュレーションに基づくレーザーによる異種金属接合手法の開発	本研究は、熱伝導解析シミュレーションの開発とそれに基づくレーザーを用いた異種金属の接合手法を開発する。まず、様々な材料・部品形状の組み合わせに対して適用可能な熱伝導シミュレーションを開発し、次にこれを用いて接合部や接触片の形状などにより、接合界面の温度分布を制御する手法を検討し、鉄-アルミ系を例として、レーザーによる異材接合手法を確立する。

## 環境対策・資源利用技術分野

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1 佐々木 一成	九州大学	ゼロエミッションエネルギーシステムの中核となるバイオマス・リサイクル資源を高効率に利用可能な燃料電池の開発	本研究は、バイオマスなどの自然エネルギー資源から得られるアルコール燃料を効率よく利用できる燃料電池を開発する。そのために、先ず多様な燃料（液体）を使用できる発電特性評価装置の最適化を行い、次に炭素数1～3のアルコールを供給したときの発電特性と電池材料の化学的安定性を評価する。さらに発電特性から最適運転条件（温度、燃料組成等）を確立し、発電データを基にしたシステム計算から発電性能を明らかにする。
2 山内 正仁	鹿児島工業高等専門学校	焼酎蒸留粕を用いた資源循環型リサイクル製品の実用化	本研究は、焼酎蒸留粕の新規の処理・資源化技術として蘇生紙ポット及び農業用・法面緑化基盤材としての種子吹き付けマット製造技術を開発する。焼酎粕と古紙との混合紙（蘇生紙）は植物育成に必要な肥料成分を大量に含み、植物栽培ポットや農業用資材、法面緑化基盤材への活用が見込まれる。そこで蘇生紙ポット及び種子吹き付けマットについて製造技術の開発と応用試験を行う。
3 須田 洋幸	物質工学工業技術研究所	中低温空気分離用無機膜の開発	本研究は、酸素/窒素分離性能に優れた中低温空気分離用炭素複合膜を開発する。空気分離膜による酸素富化技術は分散型小型燃料電池への適用など多くの用途展開が見込まれる。酸素の透過係数5Barrer、酸素/窒素の分離係数35程度以上を目標とし、そのため炭素前駆対ポリマー溶液の開発、製膜条件の検討、炭素化条件の検討、酸素分離メカニズムの検討、中空系化条件の検討を行う。
4 森田 直樹	北海道工業技術研究所	未利用水産資源の有効利用技術と脂質再資源化技術の開発	本研究は、水産廃棄物を原料とした安価な微生物用培地の開発とそれを利用した高度不飽和脂質の効率的な微生物生産技術を開発する。リン脂質型のドコサヘキサエン酸(DHA)が抗癌作用等の新たな生理活性を示すことに注目し、高度不飽和脂肪酸(PUFA)を豊富に含む水産廃棄物を原料とした培地を開発し、培地に含まれるPUFAを微生物変換によって様々な微生物複合脂質の高度不飽和化を行い、新規生理活性物質の生産を行う。
5 大木 達也	資源環境技術総合研究所	マイクロジグによる2次電池のリサイクル	本研究は、数10 $\mu$ mの微粒子分離が可能なマイクロジギング駆動装置を開発する。マイクロジギングは水を上下に脈動させることにより微粒子を比重分離する技術であり、波長・周波数と粒子運動の解析に基づく等速沈降比の拡大化により比重の異なる微粒子の分離を可能とする。これにより、急増している廃2次電池中の有価金属（コバルト、マンガン、ニッケル等）の分離濃縮を行い、リサイクル化を促進する。
6 西口 宏泰	大分大学	新規混合伝導体を空気分離膜とする触媒反応器による天然ガスのオンサイト液体燃料化プロセスの開発	本研究は、小規模なため経済性のない東南アジアに点在するガス田を対象に、オンサイトで天然ガスから合成ガス及び液体燃料への転換が可能な高効率触媒プロセスを開発する。そのために、メタンの部分酸化用触媒として、Fe添加LaGaO <sub>3</sub> 系酸化物が大きな酸素イオン伝導性と酸化に対する優れた化学的な安定性を有する点に着目し、最も大きな酸素透過速度の得られる組成を確立する。また合成ガスからメタノールを高収率で得られる触媒も開発する。
7 村田 正治	九州大学	核内転写機構を原理としたバイオチップによる内分泌攪乱物質の高速リスクアセスメント	本研究は、センサ・マイクロチップ技術を利用し、微量、多検体、小型化に対応できる新しい健康リスク装置を開発する。内分泌攪乱物質であるダイオキシンと疑似エストロゲン（女性ホルモン）化合物に焦点を絞り、内分泌攪乱物質との結合によって誘起される核内レセプターの様々な変化を、迅速かつ効率的に化学シグナルへと情報変換するシステムを開発し、新たに設計する遺伝子組み換えタンパク質と組み合わせて、これまでにない多検体・高速評価装置を開発する。
8 山下 信義	資源環境技術総合研究所	PFOS(perfluorooctanyl sulfonate)関連物質の分析法確立・危険性評価に関する研究	本研究は、生物蓄積性・毒性を有するため生産中止となったPFOS関連物質の分析法を確立し、環境残留状況・生物蓄積性と人間に対する暴露状況・危険性を評価する。そのためにPFOSの新規分析法を開発し、東京湾周辺環境をモデルフィールドとして環境試料（低泥・土壌・生物）中のPFOS関連物質残留状況を明らかにし、環境試料分析データを蓄積することで生物濃縮係数を算出し、人間への暴露・危険性評価を行う。

## [融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1 都留 寛治	岡山大学	高抗血栓性を有するチタン系金属の開発	本研究では、金属チタンやその合金について表面改質を試み、抗血栓性に優れたチタン系金属材料を得るための表面処理技術の開発を行う。具体的には、血液適合性が高いことが既に確認された金属チタンの化学処理を中心に、処理条件や処理方法を検討し、高い抗血栓性を有する処理方法を検討する。高い抗血栓性を有する金属チタン表面を各種分光学的な手法や化学分析法を屈指して、処理した表面の物理状態や化学結合状態および局所構造を明らかにする。
2 斎藤 隆史	北海道医療大学	石灰化誘導性蛋白質フォスフォオリン・コラーゲン複合体を用いたコラーゲンスポンジの開発と組織工学への応用	本研究では、石灰化誘導活性を有するフォスフォオリン・コラーゲン複合体が骨芽細胞の分化および石灰化を促進することを確認する。また、フォスフォオリン・コラーゲン複合体を人工的に作製した骨欠損部あるいは象牙質歯髄複合体欠損部に移植して、骨再生、歯再生をめざす。さらに、複合体をスキャフォールドとしてヒト骨髄細胞を生体外で培養した後、ヌードマウスの皮下組織内に移植し骨組織誘導過程を分析して、骨組織誘導のための最適条件を探り、効果的な骨再生、歯再生技術および材料を開発する。
3 小早川 達	生命工学工業技術研究所	誘発電位計測による味覚障害の他覚的検査法の開発	本研究では、味覚誘発電位(脳波)による味覚障害の他覚的検査法の確立を目指す。具体的には、誘発磁場計測のために提案者等が開発した味覚刺激装置をベースに医療現場で簡便に使えるように、装置の高精度化、データ処理の自動化を行う。また脳波と味覚誘発磁場の同時計測、機能的核磁気共鳴画像法(fMRI)による脳活動の検証を行うことで、味覚により生じた電位変化(脳波)の知見を得る。これらの開発・実験により医療現場で誘発電位計測による味覚障害の他覚的検査法を確立する。
4 河原 伸幸	岡山大学	レーザー干渉法を利用した高応答・高精度温度センサの開発	燃焼ガス等の流体温度変動を、ミリ秒オーダーで計測可能な温度センサを開発する。レーザー干渉法の一つであるヘテロダイン干渉法で、光ファイバを用い計測部のセンサ化を行う。レーザー干渉法では光に対する流体の屈折率が密度の関数であることを利用して流体の温度を測定できる。
5 長谷 宗明	文部科学省金属材料技術研究所	フェムト秒時間領域で動作するフォノン・モジュレーターの開発	テラヘルツ(THz)の振動数を持つコヒーレントフォノンを変調器として積極的に利用することにより、被変調レーザー光を振幅変調できるという新たな原理で、フェムト秒時間領域で動作するフォノン・モジュレーター(変調器)の開発を行う。テラヘルツで振幅変調された光は、高速光通信、光コンピューター等に应用が期待できる。
6 長 秀雄	東北大学	レーザー超音波を用いた浮上自由共振法による軸受球の全数精密検査システム	記録用ハードディスク等の回転主軸のセラミックス玉軸受の内部および表面近傍の5~20ミクロン欠陥の全数精密検査システムを開発する。空気圧で軸受球を浮上させ、レーザー超音波法で、バルク波共振により表面波の共振特性の計測を行う浮上自由共振法を開発する。
7 藤 貴夫	東京大学	新しい光学素子によるフェムト秒光パルスの圧縮	誘電体多層膜や空間光変調器にかわって、膜厚方向の屈折率が連続的に変化する誘電体膜を使った光学素子を開発する。光学的距離を連続的に変調でき世界最短パルス4.5フェムト秒よりも短いパルスを発生でき、パルス圧縮に応用する。これらの光学素子は、高反射率鏡、反射防止膜、フィルタ、レンズなどにも応用できる。
8 藤本 俊幸	物質工学工業技術研究所	ナノラフネスの超高精度計測技術の開発	半導体デバイスでは、ゲート絶縁膜の厚さは数nmより薄くなっており、極微小の粗さはデバイスの破壊電圧に著しい影響を及ぼす。X線反射率法による評価技術、レーザー干渉型測長制御を用いた原子間力顕微鏡技術を開発して、nmのマイクロパターンの段差を直接絶対計測する技術を開発する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [バイオテクノロジー分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1 豊田 実	札幌医科大学	ネットワーク・パラレル・コンピューティングによる遺伝子制御ユニット解析システムの研究開発	複数ソフトウェアをリンクし、迅速で広範なヒトゲノム情報解析システムを開発する。結果はデータベース化し、インターネットから利用可能とする。具体的には、p53標的遺伝子などの発現制御ユニット解析ソフトウェアを開発し、p53結合配列を全てマッピング・可視化する。さらにExon予測プログラムを併せ用いて、制御を受ける遺伝子を明らかにする。
2 鈴木 勉	東京大学	リボスクレオーム解析を基盤とした創薬基礎研究	ミトコンドリア脳症の原因は転移RNAの転移後修飾の欠落によることの見解を基に、転移後修飾の変動を網羅的に解析するため「リボスクレオーム」という新概念を提唱し、その基盤技術開発を行う。さらにそれを用いて、RNA修飾異常の網羅的な探索とRNA修飾遺伝子の逆遺伝学的な解析から疾患関連遺伝子の同定を行う。
3 大西 康夫	東京大学	放線菌を生産工場としたゲノム情報に基づく有用物質生産	様々な生成遺伝子の改変及び組み合わせにより、人工遺伝子クラスター導入放線菌からの有用物質の生産を目指す。具体的には、放線菌の新規ポリペプチド合成酵素RppAおよびその生成物変換に関与するP450を利用し、コビナリアル生成により医薬品等の合成出発原料のライブラリーを発酵生産で構築、フラボノイド化合物の発酵生産を目指す。
4 津本 浩平	東北大学	免疫系を凌駕するヒト抗体選択・調製法の構築と応用	生体内の免疫系を凌駕する人工ヒト抗体の選択・調整法を開発する。即ち、抗体遺伝子の可変領域(抗原認識領域)につき、試験管内組換え・無作為変異導入により、ライブラリーを構築し遺伝子レベルの多様性を創出する。さらに二つの鎖の人工的シャッフリングにより特異的分子認識能を持つ抗体を安定に選択する。その調製系も確立する。
5 芳坂 貴弘	岡山大学	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発	提案者は4塩基からなる新たなコードを設計し、これに任意のアミノ酸を割り当ててタバク質を合成する方法を確立している。今回、この方法を応用し、タバク質中の全てのコドンに置換し、全てのアミノ酸置換を一度に行う方法を開発する。人工アミノ酸も使え、より多様な変異タバク質を高効率で作ることが可能になる。
6 紀ノ岡 正博	大阪大学	移植用皮膚組織生産のための新規プロセスの開発	培養工学的観点から細胞活性や表皮シートの品質評価指標を導き、新規生産プロセスを提案し、従来人手に頼っている表皮シート生産の自動化を目指す。具体的には、増殖予測ツール、3次元増殖培養器(培養自動制御、細胞観察)、生産プロセス(細胞接着制御、継代システムの自動化)、品質評価システムの開発を行う。
7 松永 卓也	札幌医科大学	遺伝子修飾技術を応用した人工骨髄の開発	造血幹細胞の増殖、造血幹細胞培養に必須な支持細胞(ト由来ストロマ細胞)の樹立に成功したことを基に、遺伝子修飾法などの手法を駆使して、従来困難とされてきた造血幹細胞を体外で増殖させる方法(人工骨髄)を開発する。少量の血液採取で済むよう、臍帯血では20-50倍、末梢血では10000倍の幹細胞増殖を目標とする。
8 片山 浩之	東京大学	バクテリオファージを利用した活性汚泥複合微生物系の解析・制御技術の開発	下廃水処理への様々な要求に応えるため、活性汚泥プロセスの運転管理のために、バクテリオファージを用い、活性汚泥中の微生物群集構造を的確に把握、制御する技術を開発する。本研究では、バクテリオファージの宿主特異性を用いる迅速・簡便な微生物相の解析、糸状性細菌に寄生するバクテリオファージを用いる微生物群集の制御をめざす。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分 A [情報通信技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	青木 輝勝	東京大学	アニメ画像、CG画像を対象とした著作権保護技術に関する研究	CG、アニメ画像にたいする改竄処理に十分な耐性を持った著作権保護技術を開発する。具体的には、アンチエイリアシングにより画像内に著作権情報を埋め込み、これを関数表現とすることにより、様々な改竄処理に対して耐性を持つ関数パラメータを抽出し、このパラメータを著作権情報として登録することにより著作権を保護する。
2	山本 晃生	東京大学	薄型アクチュエータ技術を応用した皮膚感覚ディスプレイの開発	本研究では、静電力を用いた薄型アクチュエータの技術を利用することにより、簡易かつコンパクトで、表現力に優れた皮膚感覚提示装置を開発する。具体的には、装置の制御方法およびアクチュエータ構成方法についての探索および最適化を行う。また、皮膚感覚の定量化についても検討し、皮膚感覚の数値化を可能とする。さらに、任意の物体の表面性状を開発した装置で表現するための、データベースの構築を行う。
3	星 泉	東京外国語大学	多言語処理技術の基盤整備	本研究では、文字処理システムの研究開発を行う。具体的には、アジア特有の文字(特にインド系文字)で表記される諸言語の処理システムについて、次の項目を中心に、研究と開発をおこなう。1)文字固有の文字列の照合・比較(ソーティング)処理。2)各文字のグリフサーバーの構築とアーカイブ処理。3)組版表示用辞書(ハイフネーション、合字など)の構築。4)検証用ブラウジング機能の開発。5)実用的な電子辞書(約1万語)の開発。
4	荒木 雅弘	京都工芸繊維大学	音声対話コーパスへの自動タグ付け技術の開発と対話システム自動構築への応用	本研究では、複数のタスクを対象とした音声対話コーパスを構築し、それらに対して、形態素・談話行為・関連性・談話セグメントなどの自動タグ付け技術を開発する。また、このコーパスと汎用的言語資源や抽象的タスクモデルを組み合わせ、音声対話システムの構築に必要な語彙知識・構文知識・意味知識・対話規則を、学習によって獲得する手法の開発を目指す。
5	門田 暁人	奈良先端科学技術大学院大学	大規模ソフトウェアを対象とするクローンコード分析システム	本研究では、クローンコードのrefactoring手法の確立を目指す。具体的には、大規模プログラムを対象とし、保守性とクローンコードの関係の分析、信頼性とクローンコードの関係の分析、及びソフトウェアの再構築(refactoring)によりクローンコードを減らす手法の研究を行う。
6	加藤 正樹	東京大学	量子井戸における励起子効果を利用した全光波長変換器	本研究では、全光波長変換器の容易な構成方法を提案・実証する。具体的には、多重量子井戸を用いた電界吸収型光変調器を干渉計の位相シフト領域に配置し、制御光により吸収飽和を介した屈折率変化を引き起こし波長変換を行うことで、従来に比べ1桁小さな制御光強度で、超高速動作が実現する。また、歪量子井戸・変調ポテンシャル量子井戸の採用により、偏光無依存化、更なる低パワー化を図る。
7	松川 貴	電子技術総合研究所	高性能MOSFET型電界放出電子源の開発	本研究では、新しい電界放出電子源を開発する。具体的には、シリコン電子エミッタとシリコンMOSトランジスタを一体構造とした電子源を開発する。また、電流制御電極を静電レンズ構造とすることにより、放出される電子ビームを高輝度で収束させる機能を付加する。さらに、実用化に向けて必要な真空封止プロセスに対して耐性を有するように電子エミッタ表面の改質技術を開発する。
8	武山 真弓	北見工業大学	ULSIにおける置換型窒化物合金バリアを用いた一体型極微細Cu配線に関する研究	本研究では、ようやく実用化の途についたCu配線をULSIの配線全般への敷衍化を図るためにMOSのゲート電極をも一体化したCu配線系を実現することに目標を置き、そのためにCu配線層を有効に高信頼で形成するのに最も重要な要素となる拡散バリア材料を材料の構造に着目して合金化することで極微細配線の実現を図り、Si-USLIの革新的な性能の向上を図る基礎的技術開発を行う。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [材料・プロセス分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	浅川 真澄	物質工学工業技術研究所	機械的結合を主鎖構造に有する新構造高分子の開発	従来の共有結合型1次元線状高分子とは全く異なる概念により、水素結合、金属配位等の分子間相互作用による自己組織化に基づく非共有結合型高分子(ポリカテナン、ポリロタキサン)を構築し、それを鋳型的に利用し機械的結合を主鎖構造に持つ機械結合型高分子の創製を行う。リサイクル、環境調和型材料等への利用が期待できる。
2	伊藤 和博	京都大学	ニオブアルミニウムシリサイド及びモリブデンポリシリサイドをベースとするNb及びMo合金用耐酸化性コーティング材の開発	ニオブアルミニウムシリサイドのアルミ形成能とモリブデンポリシリサイドに形成するポリシリケートの耐酸化性を利用してNb及びMo合金用耐酸化性コーティング材を開発する。本研究では、これら化合物の物性を最適化、表面に焼結接合するプロセスを開発し、長時間耐熱特性を検証する。発電用大型ガスタービン冷却翼を置換え、熱効率を向上させる。
3	高橋 雅英	京都大学	酸化物ガラスベース能動型導波回路の作製と応用	有機分子含有ガラス材料・シリカ系材料を用いて、ブラックレーティング素子・フォトニッククリスタル素子の作製、高効率化を目的とする。これらは外部応力或いは紫外光照射下、電界印加により大きな光学的非線形性を誘起し、外部場の制御で動作波長が可変となる。光ファイバ情報通信システムの基幹デバイスとしての高効率平面導波回路の実現をめざす。
4	宇都宮 裕	大阪大学	連続せん断変形加工法による新材料の創製	提案者が発明した結晶粒が微細化され、材料の強度・靱性・耐食性が向上する「連続せん断変形加工法」の加工特性を解明、加工方法を改善、加工条件を最適化する。熱処理や他の塑性加工法と組み合わせによる相乗効果の可能性も探る。新しい物性を有する材料の工業的生産プロセスとして実用化を図る。
5	廣田 憲之	東京大学	強磁場によるコロイド・細胞集合体の組織制御と分離	提案者が発見した「(増強)E-セ効果」、磁気アルキメデス効果、「磁場誘起磁気モーメントによる粒子間相互作用」の3つの原理に基づき新たな磁気分離法で粒子や細胞を分離する。非常にマイルドな条件で気体や液体中でそのまま分離できる。血液中の血球分離、磁場下液体カラム、磁場による粒子集合体組織の制御などへ応用展開を図る。
6	谷口 昌宏	北海道大学	有機・無機ハイブリッド薄膜を用いた2次元パターン化匂いセンサの開発	提案者のラックミア・プロジェクト法による有機・無機ハイブリッド膜製造技術を基に、2種類の脂質分子の組成が2次元面内で傾斜的に変化する粘土・脂質複合膜を製造する。この薄膜基板へ匂い分子を吸着・拡散させ、その過程を電気化学的に検出、匂い分子吸着によるキャパシタンス変化2次元パターンを得ることにより、匂い分子の同定・系統化を試みる。
7	藤田 麻哉	東北大学	水素吸収によるメタ磁性化合物の次世代巨大磁歪材料への応用開発	磁場印加により巨大な体積変化を伴う特異な磁気相転移を示す金属間化合物に着目し超巨大等方性磁歪材料の開発を目指す。具体的には、 $\text{La}(\text{Fe}_{0.88}\text{Si}_{0.12})_3$ が低温域で磁気転移に伴い約15%の等方的体積膨張を示すことから、水素吸収により磁気転移温度を室温にまで上昇させ、磁気アクチュエーター、磁歪振動子として応用する。
8	森 勇介	大阪大学	非線形光学結晶GdYCOBの多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究	産業用高出力紫外線レーザー・医療用超小型マイクロチップレーザーを実現する多機能非線形光学結晶を開発する。波長変換結晶GdYCOBは、結晶成長雰囲気・育成後の熱雰囲気の制御により酸素欠陥を低減し耐光損傷特性を向上させる。Gd/Y組成比やYbなどの不純物濃度を精密に制御し、波長変換レーザー特性を最適化する。
9	辻井 敬亘	京都大学	リビングラジカル重合法による新規な表面機能化技術の開発研究	提案者が開発したリビングラジカル表面グラフト重合精密制御技術を基に、表面グラフト層の3次元高次構造をナノスケールで制御する技術を開発する。具体的には、ブロックランダム共重合により膜厚方向に多層構造・傾斜構造を導入し、或いは表面に固定化した重合開始基のパターニングにより膜面構造を制御し、ナノ構造機能素子化を図る。
10	木村 康男	東北大学	半導体ウェーハ表面インライン・モニタリング・システムの開発研究	半導体ウェーハ中で赤外光を内部多重反射させられる赤外スペクトルから、ウェーハ表面化学種の同定、超高感度ウェーハ表面診断が可能なることを確認したことを基に、ウェーハ表面汚染物質のインライン・モニタリング・システムを開発する。具体的には、汚染の面分布測定技術、分子種同定技術、赤外モニタリングシステムの超小型化技術を確立する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [製造技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	本間 敬之	早稲田大学	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブ리케이션プロセスの開発	本研究では、新規ナノファブ리케이션プロセスの研究開発を行う。そのために、まずシリコン表面への金属ナノ構造体形成を中心に、固液界面反応に対する表面微小領域の触媒活性の定量的評価手法、およびナノレベルでの制御手法を確立する。これに基づき、極めてシンプルな系からのナノ粒子やナノワイヤ配列のマスクレス・ウェハスケール一括形成、微小構造体の結晶レベルからの構造や機能特性の制御などのプロセスの開発を目指す。
2	田中 秀治	東北大学	マイクロマシン技術を用いた超小形ターボ発電機の実証研究	本研究では、超小型のマイクロターボ発電機の開発を行う。具体的には、高温で高速回転するターボ機械をマイクロマシン技術を用いて数センチメートル以下の大きさに超小形化して、電池と比較して1桁以上高いエネルギー密度、および燃料電池と比較して1桁以上高出力密度を有する100 Wクラスの小型電源を実現するための各要素技術を実証する。
3	岡田 晃	岡山大学	放電を利用した単結晶シリコンインゴットの高能率・高精度スライシング法の開発	単結晶シリコンのインゴットの高能率・高性能スライシング法を確立する。具体的には、まず、市販のワイヤ放電加工機を用いて単結晶シリコンインゴットに対する基礎実験を行い、加工特性を検討するとともに加工メカニズムを解明する。次にマルチ加工を考慮した加工機の構造を検討し、特殊な放電電源を備えたマルチワイヤ放電加工機を試作し評価・改善を行う。
4	古川 祐光	機械技術研究所	光ピンセットによる新しいプラズマディスプレイの作成法	本研究では、プラズマディスプレイの効率化・安定化の研究を行う。具体的には、安定に発光するプラズマディスプレイを作製するために、有機溶剤を用いずに光ピンセットによって色素を配列し、定着させる手法を研究する。これにより、発光効率が高く、長期にわたって安定した発光を保つプラズマディスプレイを作製できる。
5	奥村 光隆	大阪工業技術研究所	低温環境浄化触媒開発のためのイリジウムナノ粒子表面特性の解明	本研究では、貴金属を担持した多機能集積化触媒に関する基礎技術の確立を行う。具体的には、イリジウムナノ粒子に対する原子レベル構造観察及び表面解析を行い、高性能イリジウム触媒の合理的設計・調製を実施し、触媒としての評価を行う。さらに、アンモニアやホルムアルデヒド分解等の新規低温環境浄化触媒を開発する。

区分A [環境対策・資源利用技術分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	佐藤 靖彦	北海道大学	寒冷地における再生コンクリート実用化技術の開発	本研究では、廃棄されたコンクリート塊を、寒冷地においても再生骨材としてコンクリートに利用できる技術、すなわち、再生骨材の製造から再生コンクリートの製造、施工までの各段階で必要となる種々の技術を開発する。さらに、開発した技術により作製したコンクリートの実施工を行い、その信頼性を実証する。
2	育田 夏樹	広島大学	環境ホルモン測定のためのキャピラリー電気泳動-電子衝撃イオン化質量分析装置(CE-EI-MS)の開発	汎用性の高いイオン化法である電子衝撃イオン化法(EI法)を用いた質量分析装置(MS)とキャピラリー電気泳動(CE)を結合した、キャピラリー電気泳動-電子衝撃イオン化-質量分析装置(CE-EI-MS)を製作する。また、ダイオキシン・環境ホルモン分析のための装置および電解液条件の最適化を行い、CE-EI-MSを用いて実試料分析を可能にする。
3	周 豪慎	電子技術総合研究所	メソポーラス酸化物薄膜を利用した環境汚染ガス検出素子の開発	本研究では、小型、軽量、簡便な環境計測が可能な高感度センサーを開発する。そのために、高比表面積を持つメソポーラス膜(MPF)を活用し、規則的な構造を持つ均質なナノメートルオーダーのMPF細孔表面に、種々の環境ガスを認識する機能分子や触媒分子を導入し、MPF細孔表面を分子修飾する。
4	和泉 博	資源環境技術総合研究所	バイオメティック手法による環境管理技術の研究	本研究では、1.ウルチタン化合物、アゾニアアダマンタン化合物等をもとにして、有害化学物質を選択的に認識するバイオメティックレセプター分子を設計。2.赤外円二色性分光光度計(VCD)を用いて上記レセプター分子とキラリティーをもつ有害化学物質との会合性の解析を行う。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分A [融合・横断・統合的・新分野における革新的技術分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1 村垣 善浩	東京女子医科大学	脳腫瘍完全摘出システムの開発	本研究では、手術支援システムを開発する。術前のCT, MRIなどの画像情報と機能マッピングから作製した手術戦略・ナビゲーション情報を、術中に取得した術中画像情報、覚醒手術下で取得したより詳細な機能マップ、リアルタイムに追尾記録する術者の動きの情報をもとに、リアルタイムで最適化し、術者の術中視野内に術者の意のままに任意の形態で表示する。
2 名井 陽	大阪大学	気孔間連通孔を有するハイドロキシアパタイトセラミクスと分子生物学、幹細胞技術、先進外科技術を統合したハイブリッド人工骨の開発	本研究ではハイブリッド人工骨の研究開発を行う。すなわち、多孔体セラミクスの気孔径および気孔間連通孔径を制御して骨として要求される力学的性質と構造を有するハイドロキシアパタイトを開発し、これに幹細胞から骨形成細胞へ分化誘導する技術、血管移植の技術を応用して、皮下組織内でハイブリッド人工骨を作成する技術を開発する。
3 山岡 哲二	京都工芸繊維大学	Tissue Engineeringによる人工血管・人工皮膚等の組織作成時に用いる生体内分解性繊維の開発	本研究では、下記の新規機能性を有する生分解性足場材料(スキャホールド)を開発し、それらを用いた組織工学技術を培養系及び動物実験系で評価する。(1)細胞への酸素・栄養分の供給ラインを内蔵した新規機能性足場材料(2)細胞の接着性・分化増殖性の促進効果(3)適応組織に応じ2週間から1年の範囲で分解速度を有する。
4 羅 雲	東北大学	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	全方位形状記憶合金を括約筋として利用した人工肛門を開発する。すでに人工肛門括約筋を試作し、機械・熱的特性の検討や動物実験などの予備的な試験を行なっている。本研究では、数値解析による装置の熱・形状変化の検討により最適設計を実施するとともに、経皮電力伝送装置を導入により装置の完全埋め込みを目指す。
5 白井 智宏	機械技術研究所	適応的光波制御技術の研究開発	本研究では、新しいタイプの補償光学システム技術の開発を行う。具体的には、光アドレス型液晶空間位相変調素子と光波の高分解能制御に適した並列光フィードバック干渉法に基づくその制御方式を採用することにより、これらの欠点を全て解決する新しいタイプの補償光学システム技術の確立を目指す。
6 福田 隆史	物質工学工業技術研究所	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	本研究では、新しい能動的な光デバイスの開発を行う。そのために、まず現象の機構解明を進め、高度で精密な光制御機能と経済性・加工性を兼ね備えた新規材料の開発を進める。続いてそれらを用いた光デバイス開発のための基盤技術の確立・プロトタイプデバイスの構築を目指す。
7 林 好一	東北大学	蛍光 X線ホログラフィー装置の開発及び電子材料への応用	本研究では蛍光 X線ホログラフィー装置の開発を行う。具体的には、ラボ用の専用装置を試作し、効果的な測定法の確立、鮮明な3次元原子像を得るためのプログラムの開発を行う。特に、ドーパントを含んだ半導体、電子機能薄膜を試料として用い、結晶中不純物の周辺または界面における原子の立体配置の決定を行う。
8 谷 正彦	郵政省 通信総合研究所	テラヘルツ電磁波の高出力光源及び2次元イメージング装置の開発	本研究では、テラヘルツ電磁波2次元イメージング装置を用いた半導体評価システムを開発する。具体的には、まず高輝度のテラヘルツ光源を実現するために、テラヘルツ電磁波の増幅器を開発する。さらにテラヘルツ電磁波の2次元イメージ画像をリアルタイムで撮像可能な検出器を光伝導スイッチ素子の機能をCCDカメラに組みこむことにより実現する。
9 長崎 慶三	水産庁 瀬戸内海区水産研究所	天然ウイルス(HcV)を用いたヘテロカプサ赤潮防除技術の開発	本研究では、有害赤潮鞭毛藻ヘテロカプサによる赤潮を漁場環境中から効果的かつ安全に除去する技術を開発する。具体的には、ヘテロカプサに対して選択的に感染する天然ウイルス(HcV)を用い、他の生態系構成生物に影響を与えずにヘテロカプサ赤潮による被害を回避する技術(=産業支援型環境技術)を開発する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
1	安部 武志	京都大学	炭素超微粒子を用いる新規電気化学的蓄電システムの開発	ハイブリッド自動車の向けの高レート特性及び高容量な新規蓄電システムを開発する。このために、高比表面積、高ポイド密度な炭素超微粒子からなる負極を合成する。黒鉛から出発して、“分子くさび”を用いる化学的粉碎によって、炭素超微粒子を合成し、プラズマCVDによって微結晶黒鉛質炭素薄膜作成技術を確立する。
2	白石 壮志	群馬大学	炭素三重結合を起源とする大容量電気化学キャパシタ用多孔性炭素材料の開発	本研究では、キャパシタのエネルギー密度向上のため、従来の多孔性炭素である活性炭とは全く異なる手法により、大容量キャパシタ用多孔性炭素材料を開発する。このため、炭素三重結合を前駆体とする多孔性炭素の高度な設計、新規材料を作成する。
3	筒井 広明	東京工業大学	Virial定理による、エネルギー貯蔵用超伝導コイルの最適化	本研究ではSMESの大容量化のため、Virial定理を用いて磁気エネルギー一定条件下で、コイルに発生する応力を最小にする「応力最小コイル」の概念の検証を行う。そのために、小型の2層のヘリカルコイルを製作し、コイル巻き棒に生じる変位測定、応力分布を求める。さらに、実機を想定した励磁試験(パルス通電等)を行い、コイルの安定性及び交流損失を測定し、概念の実機レベルでの課題と対策を明確にする。
4	李 海峰	早稲田大学	分散電源配置による熱供給事業ネットワーク化に関する研究	本研究は地域特性、省エネルギー性、環境保全性、事業性の面から、分散電源配置による熱供給事業ネットワーク化の導入可能性及びその効果を研究し、導入のためのデータベースの構築や評価システムの開発を行う。
5	駒場 慎一	岩手大学	次世代自動車電源を目的とした高エネルギー・高出力密度リチウム二次電池の開発	本研究では、ハイブリッド自動車向け次世代リチウム二次電池の電極材を開発する。正極材としてマンガン系酸化物を、また、カーボン負極においては、遷移金属イオンの電解液添加を行い、負極/電解液界面に新規な金属被膜を形成し、400mAh/g以上の高容量化を図る。
6	山城 光	九州大学	次世代分散型エネルギー供給システム構築に向けた超音波マイクロ吸収ヒートポンプの研究開発	本研究では、吸収ヒートポンプを用いたマイクロガスタービンの廃熱回収装置の高性能化・小型化に関する技術を開発する。具体的には、冷媒を吸収した希溶液に超音波を照射して溶液中にマイクロバブルを発生させて、冷媒の分離と溶液再生を行う方式と吸収伝熱管を細径化・管群化して気液界面の干渉効果を積極的に利用する吸収促進法について、基礎実験により実用化の可能性を明らかにする。
7	南部 雅幸	国立療養所中部病院	ネットワーク技術を用いた高齢者用高エネルギー効率化集合住宅の開発	本研究では、高齢者用集合住宅に関するエネルギー消費の最適化システムを開発する。このため、高齢者の行動、生理量のモニタリング計測システム開発と基礎的データを獲得する。同データをもとに、エネルギー消費の最適化について検討する。
8	西山 英治	熊本電波工業高等専門学校	エネルギーネットワークを旨す送配電線電流・電圧計測装置の開発	電力の有効利用技術を確立するため、基幹送電線から変電所や市中配電線までのあらゆる送配電線に対して、その電流・電圧(の瞬時値)を正確かつリアルタイムに検出できる計測技術を開発する。本研究では、高压送電線の電流・電圧計測において、装置の小型化とデジタル化を実現し、あらゆる送配電線に対して簡単に設置でき、しかも低コストで低消費電力の計測装置を開発する。
9	御手洗 容子	科学技術庁 金属材料技術研究所	スペースプレーン推進機関用高融点超合金の開発	スペースプレーンのATREXエンジンの熱交換器向けに特にパイプ材として使用するため、1500 100MPaの応力下で160時間以上のクリープ寿命を有し、加工性、圧延性等に優れた材料を開発する。さらに、実際に部品を作製するためのプロセス技術も開発する。本研究では、Irに延性のあるPt, Ni, Alなどを添加した材料について検討する。
10	稲田 孝明	機械技術研究所	氷スラリーを用いた高効率冷熱利用技術の研究開発	本研究では、制御性・信頼性の高い氷スラリーシステムを構築するための技術を開発する。氷表面への分子吸着によって氷の再結晶及び環境負荷特性を考慮した壁面付着防止の添加物を選定する。次に、交流電場や交番磁場を利用して、氷に選択的にエネルギーを吸収させ、氷の生成・成長を阻害し、見かけ上の過冷却状態の保持を実現する凍結・解凍制御技術を確立する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
11 泰岡 顕治	慶應義塾大学	クラスレートハイドレートによる高密度天然ガス貯蔵・利用技術の開発研究	本研究では、天然ガスをクラスレートハイドレートに転化させることにより、高密度かつ低圧・高温下での貯蔵・輸送システムを構築する。そのため、クラスレートハイドレートの高速生成、貯蔵、そして必要時に天然ガスを取り出すためのクラスレートハイドレートの高速分解について、効果的かつ実用的な操作法を確立する。
12 村上 秀之	科学技術庁 金属材料技術研究所	超高効率ガスタービン用遮熱コーティング材の設計及び開発	本研究では、耐熱材料の開発のため、Ni基合金を母材として、白金属金属(PGM)を基元素とする合金の複層コーティング技術を開発する。具体的には、Ir3NbやIr3Hfといった(PGM)3X型の高融点L12構造金属間化合物を第1層、IrAlといったPGMのAl化合物を第2層とする複層コーティングについて検討する。このために、多元系合金である被覆材の組成制御が可能で、高品質の膜が得られる被膜装置(EB-PVD装置)を試作する。
13 吉田 誠	広島大学	高発電効率型・小型コジェネレーション発電・廃熱利用システム用/高耐熱・低慣性複合材料の開発研究	本研究では、小型・高効率なコジェネレーション発電用ガスタービンの無冷却小型動翼を開発する。このため、溶融酸化物加圧含浸法による耐熱複合材料を用いた製造技術を確立する。炭化ケイ素繊維からなるプリフォームと、共晶酸化物を液体状態で複合化させ、凝固過程で複合材料を製造する。
14 内田 努	北海道工業技術研究所	包接化合物を用いた高効率エネルギー変換技術に関する研究	本研究は、包接化合物の高い気体包蔵性と、生成・分解反応の温度・圧力敏感性に注目し、貯蔵した気体を圧力作動媒体として工業的に利用する技術を開発する。包接化合物の生成速度と包蔵される気体量との関係を明確にし、最適な生成条件、効率の分解法、および生成された試料の性状について検討する。
15 山中 将	東北大学	交差軸トラクションドライブを応用した自動車用無段変速機の研究開発	本応募では、円すいローラを用いたトラクションドライブによる交差軸の動力伝達機構について、変速機の理論解析、製作と性能試験を実施する。具体的には、変速比を0.5~2の範囲で変化でき、最大伝達トルク300 Nm、伝達効率90%の変速機を開発する。
16 小田部 荘司	九州工業大学	冷凍機冷却を用いた計測用1000A級小型酸化物超電導トランスの開発	トランスのより一層の小型化と大電流化を図るため、冷凍機冷却型の超電導トランスを開発する。試作する超電導トランスの電流の目標値は77Kで1000 A以上であり、動作温度は20~100 Kを想定している。巻き線の方法を工夫することにより、大電流を得ることを検討する。
17 店橋 護	東京工業大学	乱流の普遍的微細渦構造に基づく抵抗低減法の開発	本研究では、比較的安価で耐久性の高い摩擦抵抗低減法を開発し、各種熱・物質輸送装置の高効率化を図る。微細渦に対して適切な時間スケールを有する固体粒子やマイクロ・バブルの添加法あるいは壁面操作法等を開発し、壁面摩擦抵抗の低減法を構築する。
18 田中 洋介	東京農工大学	エネルギー・情報光供給システム	情報機器等への電力需要増に対応するため、光ファイバによるエネルギー・情報光供給システムの研究開発を行う。本研究では、バッテリーバックアップからの直流電力と情報とを同時に光ファイバを用いてIT機器や計測機器に供給するようなエネルギー・情報光供給システムを開発する。
19 笠原 次郎	室蘭工業大学	デトネーション利用環境適応型高効率エンジンの研究開発	本研究では、“パルス”デトネーションエンジンに対して、バルブレス機構の開発と極超音速飛行体着火機構の開発によって、周波数制約がないパルスデトネーションエンジンを開発する。また、“定常”デトネーションエンジンに関して、定常デトネーション着火限界理論を用いて、波面安定機構の開発を行い、エンジンシステムが成立することを検証する。
20 舟橋 良次	大阪工業技術研究所	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	本研究では、未利用の高温廃熱回収、高効率熱電発電を可能とする熱電変換素子を開発する。このため、コンビナトリアル技術による新規酸化物熱電材料の探索、酸化物材料における熱電機構の解明、酸化物熱電発電モジュール作製のための要素技術等を開発する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
21	石田 夕起	電子技術総合研究所	クラスター制御による超低損失電力素子半導体用高効率CVDプロセスの開発	本研究では、SiCを超低損失電力素子の開発のため、高速・高品質CVDプロセスに関する数値解析技術を確立する。高周波加熱型CVD炉内部全体を解析対象として、電磁場・伝熱・対流拡散・化学反応を考慮した数値解析プログラムを開発する。また、光散乱を活用した気相中クラスター挙動のその場観察、CVD成長実験と比較し、気相中反応、クラスター生成、表面反応機構の物理モデルを構築する。
22	増田 善雄	東北工業技術研究所	超臨界流体化学工学の構築に向けたマクロ及びミクロな移動現象の解明	本研究では、超臨界流体を利用した化学プラントの設計、及び最適操作条件決定のため、超臨界流体中のマクロ・ミクロの移動現象を計算・実験の両面から捉え、超臨界流体化学工学の構築に向けて、有用で簡便な近似式の導出を行う。具体的には、超臨界流体中の流動及び伝熱挙動の解析プログラムの開発、超臨界流体を観測可能な高圧MRIシステムの開発、分光学的手法によるミクロな密度むら・濃度むらの計測とその定量的理解を融合的に進める。
23	平野 雅文	東京農工大学	高還元ルテニウム錯体触媒によるゼロ・エミッション分子変換反応の開発	本研究では、原子利用効率の高いゼロ・エミッション分子変換反応の確立を目的とする。このため、結合切断反応を基礎とした以下の項目について検討する。高還元ルテニウム錯体による窒素-水素結合等の切断反応の開発と基質および位置選択性の解明、結合切断反応に基づいた不飽和化合物とのカップリング反応等 N-アルキル化等、現在ハロゲン化合物が用いられている反応の非ハロゲンプロセス化、ルテニウムエノラートによる原子利用効率の高い基質選択的アルドールおよびマイケル反応の開発。
24	野平 俊之	京都大学	ガスイオン化電極を用いる革新的溶融塩電気化学プロセス	本研究では、高性能エネルギー変換材料である「窒化物薄膜」および「シランガス」の新規形成法を確立する。このため、「溶融塩電気化学プロセス」を用い、安価かつ大量にN <sub>3</sub> -およびH-を溶融塩中に供給するガスイオン化電極を開発する。電極材料組成および電極形状の最適化を行い、これと並行して、電気化学的手法および高度な機器分析等を駆使して、窒化物およびシランガス形成の最適電解条件の決定、ベンチスケールの電解槽の設計・製作等を行なう。
25	松丸 幸司	長岡技術科学大学	環境問題解決のための非接触インプロセスドレッシング研削加工技術の開発	本研究では、研削・切削油剤等を使用しない加工法として、薄刃に適応可能な非接触インプロセスドレッシングとして、「レーザードレッシング」技術の確立と加工工程の高効率化の可能性を検討する。このため、砥石の作業面状態を変位計により観察して、砥粒摩滅状態、突出し高さ情報を基に理想ドレッシング条件を算出し、レーザー発振系にフィードバックするシステムを構築する。
26	崔 準哲	物質工学工業技術研究所	循環可能資源を利用した環境調和型化学反応プロセスの開発	本研究では、二酸化炭素、メタン等の安定供給可能で循環可能な炭素資源を化学工業原料とした利用する技術を確立する。具体的には、二酸化炭素とアミンからのイソシアナート合成、メタンの有用化合物への変換：二酸化炭素中の選択的酸化反応、メタンの有用化合物の変換：二酸化炭素中の光カルボニル化反応 等について検討する。
27	長瀬 智美	四国工業技術研究所	ゾル・ゲル法とレーザー照射を併用したノンドープ酸化亜鉛緑色発光薄膜の開発	次世代テレビ向け低電圧フィールドエミッションディスプレイ用の新規な緑色蛍光体を作成する。このため、高い発光効率を示す酸化亜鉛薄膜を開発する。本研究では、ゾル・ゲル法とレーザー照射を併用し、大気中において200℃以下の基板加熱温度で、3 lm/W (ルーメン/平方ワット) 以上の発光効率を目指し、合成条件 (前駆体膜の調製条件やレーザー照射条件など) の最適化を行う。さらに、酸素空孔と発光特性との相関性を解明する。
28	永田 晴紀	北海道大学	二段燃焼式プラスチック廃棄物完全燃焼発電システム	本研究では、廃棄プラスチック燃焼ガスを作動流体として、ガスタービン駆動するシステムを確立する。このため、一次燃焼室のような高圧酸素雰囲気での燃焼特性について実験的に究明する。具体的には、酸素インジェクタ周辺の温度場、燃料消費率分布、一次空気供給量と燃料消費率の関係、燃料消費率と燃料形状および燃料スケールとの関係、燃料消費率と雰囲気圧力との関係、雰囲気圧力と燃え広がり限界間隙との関係 等について検討する。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
29 千野 靖正	名古屋工業技術研究所	マグネシウム合金の固体リサイクルによるアップグレード化に関する研究	新軽量構造材として需要が急増しているマグネシウム合金の新しいリサイクルプロセスとして、再溶解を必要としない固体リサイクル技術を開発する。本プロセスでは、スクラップを固体状態のまま直接強加工・固化成形することにより、スクラップ表面の酸化層を微細分散させ無害化するとともに、結晶粒微細化等の組織制御を同時に行う技術を開発する。これにより、バージン材よりも優れた機械的特性を有するアップグレードリサイクル材を創製する。
30 松浦 治明	東京工業大学	水素吸蔵合金の乾式リサイクルプロセスの開発	本研究では、乾式廃棄物処理方法を水素吸蔵合金からの希土類回収に適用するための技術開発を行う。具体的には、高効率陽極構造を開発して水素吸蔵合金を溶融塩浴中で陽極溶解させることにより、希土類の浴中溶出・分別、電気泳動法により、浴中に希薄に溶け込んだ希土類の濃縮、最後に希土類の濃縮された塩中で希土類金属を電解析出により分離回収等の技術課題を解決する。
31 重田 武史郎	大阪府立大学	亜臨界水加水分解による有機性廃棄物の低分子化とそれを用いた高速メタン発酵	本研究では、汚泥処理の高速化、省エネルギー化、処理設備のコンパクト化等のため、亜臨界加水分解と高速メタン発酵を組み合わせた処理技術を開発する。食品性廃棄物の亜臨界処理への応用、下水処理後の活性汚泥の亜臨界分解試験による未利用バイオ資源の有価物化と高速で且つコンパクトな装置によるエネルギー変換利用の実用化等を検討する。
32 笠原 伸介	大阪工業大学	可溶化・生物分解による低エネルギー型余剰汚泥処理システムの研究	本研究は、現在リサイクルされずに最終処分場へ送られている汚泥を減量するために、超音波発生装置を用いて汚泥を構成する細菌の細胞壁を可溶化させ、微生物分解することで汚泥を消滅させる技術を開発し、汚泥の脱水、焼却が必要ない汚泥処理システムを確立する。研究内容は、超音波汚泥破碎による余剰汚泥削減効果の基礎的研究。ファジー制御による効率運転に関する研究。超音波破碎による余剰汚泥機構に関する研究。
33 松岡 雅也	大阪府立大学	紫外光可視光の全領域で機能する第2世代酸化チタン薄膜光触媒の実用化研究	本研究は、イオン工学的手法を駆使することで、電子物性と構造が制御された紫外光及び可視光に応答する第2世代のTiO <sub>2</sub> 光触媒材料の開発する。これを用いて、CO <sub>2</sub> の水を用いたメタンやメタノールへの還元固定化反応プロセスや住環境中に存在するアルデヒドなどの微量有害有機物質を分解する環境調和型光触媒反応プロセスの確立を目指す。また、光増感剤としての色素を必要としない熱安定性に優れた太陽電池の開発の指針を得る。
34 古川 勝彦	九州大学	低温再生型除湿用ハニカムローターを用いた省エネルギー・ヒートポンプ型空調システムに関する研究	本研究は、研究代表者と連携企業が開発した低温再生が可能な除湿用シリカゲルを用いて、太陽光または産業廃熱を利用した低温再生型の除湿用ハニカムローターの開発、ヒートポンプサイクルの性能向上により、新規の省エネルギー・ヒートポンプ型空調システムの可能性を探る。研究内容は、空調システム内の熱移動の理論計算。ハニカムローターの開発。空調システムのプロトタイプ製作および実証試験。
35 永長 久寛	資源環境技術総合研究所	太陽エネルギー利用環境浄化システムの開発	本研究では太陽光と太陽熱を利用した省エネルギー型光触媒環境浄化システムを構築するために、光触媒材料としてTiO <sub>2</sub> を用いて、透明薄膜化・固定化と金属添加やプラズマ処理による触媒の高機能化を行い、太陽光利用効率を向上させるとともに太陽熱の有効利用を図る。さらに、合成した光触媒の機能に最適な光触媒リアクターと集光器(集光部温度 200~250℃)を備えた環境浄化ユニットを開発する。
36 森谷 祐一	東北大学	AEダブレットを用いた次世代型地熱貯留層の高度計測	本研究は、AE法によるき裂計測手法としてのAEダブレットの超解像マッピング法を進展させ、き裂方位傾斜とき裂内流体流挙動の推定が可能な高度計測技術を開発する。研究内容は、(1)条件の異なる国内外実フィールドAEデータの系統的解析。(2)き裂応力状態と透水性やAE発生機構等との関係解明のための室内実験から得られたデータを解析し、これらを超解像マッピング法と融合、体系化することにより高度計測法として完成させる。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
37	湯川 和浩	運輸省 船舶技術研究所	海洋エネルギーを利用した浮体式海中リチウム採取システムの開発	本研究は、30日間で吸着剤1gあたり20mg以上のリチウム吸着及び100%の稼働率を達成出来る浮体式海中リチウム採取システムを開発する。研究内容は、海水を供給するために波浪エネルギーを利用する流動床発生装置の開発、海流エネルギーを利用できる構造様式とすることで、所要の透過流速を発生させる。また、台風などのような厳しい海象状態でも稼働できるような浮体システム、係留システムを開発する。
38	安達 貴浩	九州大学	波浪エネルギーを逆利用した底質輸送システムの開発～沿岸環境の創造と国土保全のために～	本研究は、海岸侵食の防止(砂浜の創造) 航路埋没防止等への適用が期待されるBaNK工法の実用化を最終目標としている。研究内容は、効果的なブロック配置を決定するための実験 本工法による底質・漂砂制御の効果を組み込んだ数値モデルを構築し、数値シミュレーションによる予測 評価 本格的な漂砂制御実験・シミュレーションによるFS評価 BaNK工法の漂砂制御機能の実海域での確認。
39	野田 優	東京大学	大規模太陽光発電を目指した太陽電池用結晶シリコン薄膜の新合成法	本研究は、結晶Si太陽電池の薄膜形成に、低温反応(600～1100)である「三層ヘテロエピタキシャル成長」と「高温種結晶を用いたアモルファスの結晶化」を用いて、プロセスの低コスト化を目指す。研究内容は シリサイド層/単結晶Si基板上に気相エピタキシャルSi薄膜を形成し、基板の結晶構造を複写したSi薄膜の単離を検討。 通電加熱等で高温の種結晶を中心とした温度場を実現しアニールし、種結晶を選択成長させる。
40	島田 敏宏	東京大学	表面物理と無機化学の連携による色素増感微粒子太陽電池の開発	本研究は、溶液超薄膜を用いるエピタキシャル膜作成法により、単結晶表面上に無機錯体増感色素単分子膜を原子レベルで構造を規定して作製したモデル系を構築し、光電子分光や走査トンネル顕微鏡を用いて表面科学的機構解明を行う。さらに、TiO <sub>2</sub> やRu錯体以外の物質探索として、斬新な物性を持つ酸化物強相関電子系に注目し、錯体色素吸着による光電変換特性の評価 機構解明や超微粒子化技術の開発にも取り組む。
41	光島 重徳	横浜国立大学	無加湿条件下で作動する中温型燃料電池用複合電解質膜の開発	本研究は、無加湿運転が可能なPEFC向け新規電解質膜材料の開発及びそのデバイス化のために、ナフィオン系膜に固体酸をドーブした複合膜、新規材料としてスルホアミド型ポリマーをプロトン供与体とする複合膜、トリフルオロメチルスルホニルイミド系常温溶融塩系膜等について、プロトン供与体濃度を高め、またそれらの成膜条件を確立する。さらに新規電解質材料を用いた電極設計及び電極-電解質の接合技術について検討する。
42	申 ウソク	名古屋工業技術研究所	熱電酸化物を用いた新型水素ガスセンサの開発	本研究は、酸化ニッケル系熱電材料と、その表面の一部に着けた触媒金属膜から成る材料を用いた室温作動 高速応答が可能で、ガス中での着火のリスクを減らした燃料電池車向け水素ガスセンサを開発する。研究内容は、室温作動する素子の作製及び評価システムの整備を行い、水素濃度ppmレベルの感度及び数秒単位の応答速度を達成する。また、素子実用化のため素子設計最適化を図る。
43	原 重樹	物質工学工業技術研究所	高水素透過性アモルファス合金膜の開発に関する研究	本研究では、優れた透過特性を有する燃料電池向け純水素供給用透過膜として、非貴金属からなるアモルファス合金系材料を開発する。合金の水素透過特性をはじめ、水素解離活性、水素溶解特性、水素拡散特性等の合金系・合金組成依存性を実験や計算機シミュレーションを通して研究する。得られたデータを基に、高い透過速度(2 ml/cm <sup>2</sup> ・minの2倍以上)を有するアモルファス合金膜の開発を試みる。
44	榎 浩利	物質工学工業技術研究所	水素吸蔵合金の高性能化を目指した高圧水素雰囲気原子間力顕微鏡による微細組織のin-situ観察	本研究は、水素吸蔵合金の特性評価向けに加圧水素雰囲気中でも観察可能な原子間力顕微鏡を開発する。研究内容は、原子間力顕微鏡と圧力容器の設計・製作及び水素加圧状態での評価。 水素吸蔵合金の単結晶等の吸蔵過程及び放出過程の観察 組成を変えた合金を数種作製し、吸蔵・放出過程のメカニズムを解明し、新規高性能合金の開発の基礎データを得る。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
45	八代 圭司	東北大学	μ SOFCの基礎技術開発	本研究では、微小セルから成るSOFCを使用し、大容量化した際の効率を向上させた民生用可搬型電源を開発する。研究内容は、インターコネクタ材料の選定、特性評価、多様な燃料に適した燃料極の評価法の確立、空気極劣化特性の評価。セルの積層形態の選定、高性能燃料極の開発。 μ SOFCスタックの実証試験。
46	折茂 慎一	広島大学	ナノスペースカーボン - 格子欠陥により増強される水素貯蔵機能 -	本研究は、ナノスペースカーボンについて、水素貯蔵機能の調査及び創製指針を得る。研究内容は 炭素系材料に格子欠陥を系統的かつ積極的に導入することで得られるナノスペースの出現機構及び物性の解明。 ナノスペース近傍での水素の挙動を実験・理論解析の両面から解明。 高エネルギーメカノケミカル処理以外の技法も含めて、スケールアップ化技術などの検討。
47	花田 幸太郎	機械技術研究所	先進炭素系材料を利用した水素貯蔵技術の開発	本研究は、ナノクラスダイヤモンド、ナノグラファイトを用いて、5wt%以上の水素吸蔵量を有する材料を創製する。研究内容は 比表面積の制御技術及び高温酸・アルカリ表面処理の開発。 最適水素化条件の検討。また、水素の超臨界技術を用いた表面処理の開発。 ハンドリング対策を目的としたバルク化技術の開発。 バルク化・軽量化を目的とした材料複合化及び複合化による比表面積減少の抑制を目的とした多孔質化の検討。
48	羽鳥 浩章	資源環境技術総合研究所	超微細孔性分子篩炭素膜による水素精製技術の開発	本研究は、燃料電池用水素中のCOを効率よく除去できる、細孔制御された炭素膜で構成された分子篩炭素フィルターを開発する。具体的には、膜の製造及びガス透過装置の一部改造を行い、分離特性の評価体制を確立。 H <sub>2</sub> 、CO等について、それぞれ単独でのガス吸着特性、透過性能を測定し、分離に最適な細孔径と製造条件を確定。また、2成分系での混合ガス分離性能を評価。
49	嶺重 温	姫路工業大学	酸化セリウム薄膜を用いた低温型固体酸化物燃料電池の開発	本研究は、Ce <sub>0.8</sub> Sm <sub>0.2</sub> O <sub>2</sub> を電解質とした、500℃において単セルで0.5 W/cm <sup>2</sup> の出力をもつ燃料電池を開発する。電解質内部の酸素化学ポテンシャル分布評価技術を用いて種々の条件下における電解質内部の状況を明らかにし、効率低下の起こらない最適な作動条件を見出す。また、マイクロチューブ形状の電解質を多孔性空気極材料内に埋め込み、高効率化を目指す。
50	首藤 登志夫	武蔵工業大学	内燃機関における水素の効率的利用に関する研究	本研究は、内燃機関において水素を効率的に利用するための知見を得ることを目的とする。研究内容は、内燃機関における冷却損失特性の解析および壁面熱伝達現象に関する予測式の構築、水素の直接噴射火花点火層状燃焼による冷却損失低減の追求、廃棄物熱分解ガスおよび天然ガスの水素を用いた燃焼促進における燃焼促進効果と冷却損失の関係の把握である。
51	岸田 昌浩	九州大学	メタンのCO <sub>2</sub> 改質による水素・合成ガス製造用触媒の開発	本研究は、コーキング(炭素析出)による触媒劣化が少ないメタンのCO <sub>2</sub> 改質触媒を開発する。マイクロエマルジョンを利用して、Niの粒子径のみを独立して精密に制御する方法を検討し、また、第2成分金属を添加する際の異種微粒子の担体上での相互配置を制御して、Niに対する担体からの電子的相互作用を変化させる。
52	富永 健一	資源環境技術総合研究所	多機能錯体触媒による二酸化炭素の有機原材料化技術の研究	本研究はCO <sub>2</sub> の再資源化技術として、ヒドロホルミル化反応に着目し、触媒系の改良により本反応を実用レベルにまで引き上げるとともに、ヒドロホルミル化に関連した工業プロセスへのCO <sub>2</sub> の適用を検討する。実用化のために、本反応によってn-体オレフィンを選択的に生成(選択率80%以上)するよう、配位子を二酸化炭素に対する反応性を落とさない程度に改良する。
53	金子 聡	三重大学	CO <sub>2</sub> - メタノール物理吸収 - 電気化学的及び光電気化学的還元ハイブリッドシステムの開発	本研究はMeOH溶媒にCO <sub>2</sub> を物理吸収させるRectisol法と光・電気化学的還元法を組み合わせ、システムのエネルギー源として太陽エネルギーを用いた工業化可能なCO <sub>2</sub> 変換法を開発する。研究内容は、 MeOH溶媒を用いたCO <sub>2</sub> の電気化学的還元におけるCH <sub>4</sub> やC <sub>2</sub> H <sub>4</sub> の電流効率の高効率化 MeOHを用いたCO <sub>2</sub> の光電気化学的還元への応用 MeOHへのCO <sub>2</sub> の吸収に関する基礎研究、ミニプラントの試作・評価。

平成12年度 産業技術研究助成事業 採択課題一覧

区分B [エネルギー 環境分野]

	研究代表者名	所属機関	採択課題名	研究概要
54	山口 猛央	東京大学	高温炭酸ガス分離を目的とした無機固体キャリア膜の開発およびメンブレンリアクタへの利用	本研究は火力発電所からのCO <sub>2</sub> 排出量の削減、エネルギー効率向上のために、500℃以上でCO <sub>2</sub> を選択透過するリチウムジルコネート膜を開発する。ゾルゲル法によりリチウムジルコネートを薄膜化し、結晶型、膜厚、Li濃度などを最適化したピンホールフリーな薄膜の作製条件を開発する。この膜をメンブレンリアクターに適用し、その性能を把握する。
55	相馬 宣和	資源環境技術総合研究所	多成分AE解析を利用したCO <sub>2</sub> 地中貯留のための地下情報抽出技術の開発	本研究は、地下への貯留層造成の際などに発生するAEに注目し、その詳細な解析からCO <sub>2</sub> 地中貯留プラント開発・運用をコントロールするための計測技術の開発を目的としている。その達成のために、岩石水圧破碎実験および多成分AE解析による高速・高精度地下情報抽出法を開発を行う。岩石破碎実験で多成分AE解析技術開発のための基本データを得る。また、き裂へのCO <sub>2</sub> 注入時のAEの挙動についても確認する。
56	岸田 恭輔	科学技術庁 金属材料技術研究所	排ガス浄化触媒担体用金属間化合物箔の開発	本研究では排ガス浄化用触媒コンバータの担体用材料にNi <sub>3</sub> Alを用いて幅20cm、長さ2m以上の極薄箔を開発する。研究内容は、(1)小型試験片を用いて実験室レベルでの冷間圧延シミュレーションを行い、集合組織の形成機構を解明。(2)箔の室温、高温における力学特性、異方性の評価。(3)結晶方位制御大型単結晶を用いた大面積極薄箔の試作、機械的性質、曲げ加工性などの評価。
57	富重 圭一	東京大学	次世代型重質油接触分解触媒の開発	本研究は、有機SDA法により一次構造を制御して調製したゼオライトをベースに触媒を開発する。研究内容は、ゼオライト触媒に酸点を付与し、モデル反応による固体酸性の評価、触媒のキャラクタリゼーション、計算機科学により固体酸点発現の機構解明。一次粒子径や細孔径分布などの制御及びコーク生成による活性劣化の挙動の解析と触媒寿命等の評価。
58	上原 宏樹	群馬大学	ペレタイズ・レス技術を用いた高分子重合パウダーからの直接成形法の開発	本研究は、ポリオレフィン系フィルム・シートの工程に関して、高分子パウダーから混練/ペレタイズ/再混練/射出成形に至る従来工程を高分子パウダーからの直接圧縮・成型のみに簡略化することを目標とする。研究内容は、異種モノマーガスを逐次に重合させる方法でパウダーを調製する。加えて本工程に適したパウダー性状の検討も行う。また、パウダーから作成した成型品の物性比較を行い、重合条件と成形条件の最適化を目指す。
59	今村 維克	岡山大学	過酸化水素の電気分解により金属表面で発生するOHラジカルを利用した高度洗浄技術の開発	本研究は、金属を陰極として電圧を印加し、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> と接触させ、その電気分解により金属表面上にOHラジカルを発生させ、汚れ物質を酸化分解する洗浄法を開発する。研究内容は、本方法における洗浄機構を解明。H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 濃度、温度、陽極の材料、汚れの種類等が汚れ物質の脱離速度に及ぼす影響を検討し、脱離過程をシミュレートする。実用化に関する操作指針を確立し、さらに洗浄液の繰り返し使用を検討。
60	津越 敬寿	名古屋工業技術研究所	焼成エネルギー低減化のためのプロセス支援技術の開発	本研究では、焼成過程の化学反応を直接分析・解析し、焼成エネルギー低減化のための基盤技術を構築する。研究内容は、焼成過程の化学反応の直接分析・解析技術の確立、焼成エネルギー低減化のための最適バインダーの設計と最適焼結スケジュールの検討、低真空型レーザーイオン化分析装置の試作や焼結化学反応の直接分析技術の確立。また、焼結実験から得たデータを、焼結化学反応の直接分析から得たデータと比較し、実証実験を行う。
61	栗巣 普揮	山口大学	新規真空材料チタン合金を用いた省エネルギー型超高真空装置の開発	本研究は、チタン合金を用いて、表面研磨・表面改質を行うことで、1×10 <sup>-12</sup> Pa/secという極めて少ないガス放出量を達成させる。この材料を用いて、10 <sup>-8</sup> - 10 <sup>-10</sup> Paの超・極真空が省エネルギーで得られるような真空装置を開発する。これにより、既存真空装置において真空を到達させるために必要とされる真空排気装置の稼働時間の短縮や真空焼き出し行程の簡略化を図る。また、極めて清浄な極高真空の到達も可能となる。