

[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を数多く購入し、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バリスティッ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 μ m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反応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。これにより超高速感度の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 ² 、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 μ 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・統合作業を基礎にして、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、パイオ、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。