

## 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のできる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化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標とする。
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 $\mu$ m)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、環境に負荷をか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ニ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SnO <sub>2</sub> 担持貴金属系アノード電極の開発	これまでにSnO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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	CO <sub>2</sub> 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・CO <sub>2</sub> 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。