

## 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、且つ、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発展させ、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リン酸化酵素(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リン酸化酵素(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	トランスポーム解析の基盤技術 薬物トランスポーターの多検体高速評価技術の開発	トランスポーターは、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。トランスポーターの機能は、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、「トランスポーター機能を高速・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ター活性測定技術(トランスポーム解析: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系統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つ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1

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に応用し、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が可能な「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、それらを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]

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、新しい治療法の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、中空糸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温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、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使い、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。