

基盤技術研究促進事業平成 13 年度採択実績

●ライフサイエンス分野

研究テーマ	委託先	再委託先	研究期間	研究概要
「プロテインネットワーク／超分子複合体機能構造の解析と制御」による創薬等産業基盤技術の開発	技術研究組合生物分子工学研究所	—	平成 14 年 1 月～平成 18 年 3 月	<p>生体の持つ精緻な機能の多くはタンパク質が中心となって形成される細胞情報伝達のネットワーク(プロテインネットワーク)により発現すると考えられ、その機能の実態は複数のタンパク質と他の生体分子から構成される種々の分子複合体によって担われている。一方、癌、糖尿病、高脂血症、心疾患、アルツハイマー病などの克服は、健康寿命を延長し、安心して暮らせる豊かな高齢化社会実現のために不可欠な目標であるが、これらの成人病の疾病メカニズムについても分子レベルでの解析が進みつつある。本研究では、細胞情報伝達系や機能調節に係わるプロ血症、心疾患、アルツハイマー病などの克服は、健康寿命を延長し、安心して暮らせる豊かな高齢化社会実現のために不可欠な目標であるが、これらの成人病の疾病メカニズムについても分子レベルでの解析が進みつつある。本研究では、細胞情報伝達系や機能調節に係わるプロテインネットワークを構成する超分子複合体のうち生活習慣病等の疾患に関連したものを選択し、その機能構造を X 線、核磁気共鳴、極低温電子顕微鏡やバイオインフォマティクスを駆使して原子レベルで解析することにより、生体高分子間の特異的認識機構を構造生物学的に解明し、これら疾患を対象とした創薬やバイオテクノロジー産業に資することが目標とする。</p>
微生物による高度不飽和脂肪酸製造技術の研究開発	サントリー株式会社	京都大学 静岡大学	平成 14 年 1 月～平成 18 年 3 月	<p>本研究は微生物を利用した高度不飽和脂肪酸含有油脂(PUFA)の生産技術開発を行うことにより、「脂肪酸発酵」という新しい産業分野を生み出すとともに、生活習慣病や老化などに対する予防作用のある機能性素材を社会に提供することを目的としている。</p> <p>高度不飽和脂肪酸には生活習慣病や老化に対する予防効果を持つものがあり、新しい機能性素材として注目され始めている。本研究開発で用いる糸状菌 <i>Mortierella alpina</i> は、主にトリグリセリドの形で菌体内に著量の PUFA を蓄積する。</p> <p>本研究開発では(1)PUFA 発酵の最適化、(2)PUFA 生合成系と蓄積機構の解明、(3)PUFA 生産菌の分子育種、(4)PUFA の機能・安全性評価を行う。現有の菌株による生産技術を向上させるだけでなく、分子育種技術により、生産性をさらに高めるとともに、微生物生産できる PUFA の種類を拡充することを目標とする。また、PUFA の新しい機能を見出すことにより、PUFA 市場のさらなる拡大も目指す。</p>
微小流体工学技術を応用した膜蛋白質結晶成長システムの開発	プロテインウェブ株式会社	—	平成 14 年 1 月～平成 16 年 3 月	<p>本研究開発では膜蛋白質分子の新規で成功率の高い三次元結晶化法を確立することで、その手法を集積化・ハードウェア化した三次元結晶化およびスクリーニング用デバイスを製品化することを目標としてきた。また、さらにそれらデバイスを自らが利用して医学上・生化学上重要な膜蛋白質分子の網羅的な結晶化と結晶構造解析を行うことで、それら分子構造情報を権利化し、ゲノム創薬に供するために有償提供することも目的としている。委託期間中に、膜蛋白質分子の新規な結晶化法を開発するために、始めにモデル蛋白質として数種類の膜蛋白質の大量発現・精製法を確立した。そして[1]蛋白質溶液中で微小電極間に電場を印加して二次元結晶核を形成した後、三次元結晶へと成長させる方法、[2]化学修飾された固体表面上で二次元結晶核を形成した後、三次元結晶へと成長させる方法、を確立した。</p>
タンパク質－汎用低分子医薬品相互作用の重点的解析による創薬研究のた	株式会社リバース・プロテオミクス研究所	東海大学 京都工芸繊維大学	平成 14 年 1 月～平成 18 年 3 月	<p>従来の創薬研究の考え方は、(1)ゲノム解析から新しい創薬標的タンパク質を「同定」し、(2)その標的タンパク質に対して、多数の化合物を試行錯誤的にスクリーニングしてヒット化合物を見出し、(3)さらに試行錯誤的な最適化によってリード化合物、さらには製品としての医薬品を創出するというものである。しかし、この手法</p>

めの基盤技術開発				<p>によるブレークスルーとなる低分子新薬の発見は近年極めて少ない。</p> <p>そこで本研究では、従来と異なる方法で低分子新薬を見出すことを目的とする。すなわち、(1)タンパク質-低分子化合物相互作用解析技術を確立し、(2)創薬研究の見地から重点的に選択されたヒト完全長 cDNA 由来のタンパク質約 6,000 種と汎用低分子医薬品約 800 種の相互作用情報を取得して、(3)この情報と汎用医薬品の構造、物性、薬理作用、適応疾患、副作用およびタンパク質の構造・機能の情報に関するデータベースの構築によって(4)創薬標的タンパク質の新規な候補を数多く見出し、このような創薬標的タンパク質の候補に適合した新医薬品の分子設計を可能にする知識ベースと理論を基盤技術として開発する。</p>
----------	--	--	--	--

●情報通信分野

研究テーマ	委託先	再委託先	研究期間	研究概要
ヒューマンセンシングによる情報アクセス・環境制御に関する研究	株式会社竹中工務店	独立行政法人産業技術総合研究所	平成 14 年 1 月～平成 17 年 3 月	<p>研究目的は、人間の手をカメラやセンサーで捕らえて処理することにより、何もつけず、どこにも触らずに手をマウスおして働かせることである。食材が手に付いた状態で、受話器に触ることや端末操作に不自由している食品工場用途に的を絞って非接触・非装着で操作可能なターミナル用インターフェースを開発した。方法としては、ステレオカメラにより人間の指先を捉え、その三次元位置を算出することにより、指先延長線上のディスプレイにカーソルを表示させ、手そのものをマウスとして働かせる技術や、反射センサを用いて人の指の位置を認識にて画面上のボタンが操作できるシステムを開発した。非接触での操作性を改善するために、音声認識による操作とポインティングシステムとのマルチモーダル化も進めた。最後に、非接触のポインティング、音声操作、RF-ID 等を統合して食品工場用ターミナルとして機能させ、実際の食品工場に導入可能なものが開発できた。</p>
3次元画像一体型リアルタイム入力技術の研究開発	株式会社東芝	-	平成 14 年 1 月～平成 16 年 3 月	<p>情報家電、ロボット、車載機器などには、人間の行動やしぐさなどからその意図を理解し、適切なコミュニケーションができる能力が求められている。このためには、視覚、聴覚、触覚などの、マルチモーダルな入力技術が必要である。特に視覚においては、小型で3次元画像(奥行き値+カラー画像)をリアルタイムに入力する技術が必須である。しかし、現在市販されている3次元入力技術(ステレオカメラやレンジファインダーなど)は、カラー画像入力と奥行き値入力が、別の入力手段となっているため、小型化が困難である。しかも分離しているために、光軸の校正や、奥行き値算出などの計算負荷が高く、非リアルタイムである。本研究では、カラー画像撮像と奥行き値(反射光)撮像とを、世界ではじめて、1チップ LSI で実現した。さらに、試作した1チップ LSI を用いて、取得したカラー画像と奥行き値をリアルタイムに3次元画像として表示できることを実証した。</p>
高信頼・低消費電力サーバの研究開発	富士通株式会社	Fujitsu Laboratories of America Inc.	平成 14 年 1 月～平成 18 年 3 月	<p>ブロードバンドインターネット時代に対応し、IDC(Internet Data Center)での利用を想定した高信頼で低消費電力の大規模ブレードサーバ(オーガニックサーバ)の研究開発を行い、運用管理や保守を含めたTCO(Total Cost of Ownership)を大幅に削減したサーバシステムを実現し、次世代 IT システムの基盤となる技術を提供することを目的とする。サーバ構成要素として Blade を開発し、Blade を単位とした障害予知/検知機構、障害回避、業務続行機構を実現することにより、高信頼(24 時間稼動)を実現する。また、CPU のみならず、消費電力の異なるストレージを階層化することにより、サーバシステム全体としての低消費電力化を実現する。さらに、これらの研究成果を用いて Blade サーバを製品化し、大規模な社会システムの安定化、電力の安定供給に貢献する。</p>

EUV光学系絶対波面計測技術の開発	技術研究組合極端紫外線露光システム技術開発機構	兵庫県立大学 電気通信大学	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	EUV (Extreme Ultraviolet) リソグラフィーは、50nm 世代の半導体デバイス製造用リソグラフィー技術の最有力候補である。波長 13.5nm 付近の EUV 光と、開口数 0.25 の投影光学系の使用により 30nm 以下の高い解像力を実現することが出来る。本研究は、EUV 露光装置の投影光学系製作技術として必要不可欠な、露光波長における光学系の波面計測技術の開発を目的としている。最小線幅 50nm 以下の半導体回路形成に使用される EUVL を実現するためには、反射光学系用の多層膜ミラー及び多層膜マスクの形状及び表面粗さを 0.1nm オーダーで加工する必要があるが、そのためには可視光及び使用波長(at $\lambda=13\text{nm}$)において加工中及び加工後に精密に計測する技術が必要不可欠である。そこで EUV 露光装置の量産工程において必須となる EUVL 用光学系の光学的計測技術を開発することにより EUVL 技術の早期実用化を図ろうとするものである。
大規模・高信頼サーバの研究	日本電気株式会社	東京工業大学 独立行政法人産業技術総合研究所 東京大学 NEC コンピュータテクノ株式会社 北陸日本電気ソフトウェア株式会社	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	電子政府に代表されるように、インターネットを中心とした情報システムは国民に不可欠なインフラとなっており、システムダウンにより利用不能になると、莫大な被害を国民に与える。情報システムの利用者数、利用頻度の両面における圧倒的な伸びに確実に対処するためには、サービスを提供するサーバにも今まで以上の高性能が要求される。さらに、情報サービスに対して要求される性能に応じて、処理能力をスケラブルに増強できる拡張性に富んだサーバが必要となる。本研究では、この情報システムに水道・電気・ガス等のライフラインと同等以上の高信頼性を持たせる基盤技術の研究開発を行う。本研究で開発する大規模・高信頼サーバを多くのミッションクリティカルシステムで利用することにより、安全・安心な社会が実現できる。また本成果を早期に製品化し、我が国の IT 産業の国際競争力向上に大きく貢献する。
近接露光装置用高精度アライメント技術の開発	株式会社リープル	—	平成 14 年 1 月 ～平成 16 年 3 月	LEEPL(Low Energer E-beam Proximity Projection Lithography)露光装置は、低加速電圧電子線(真空環境)による等倍近接露光方式を用いた次世代露光技術の候補の一つである。この技術の完成には、アライメント(マスクとウエハとの位置合わせ)技術が非常に重要であり、LEEPL 露光装置におけるキーテクノロジーの一つである。本研究は、LEEPL 露光装置における 50nm 世代の半導体製造の実現前提となるアライメント技術を開発することを目的とした。グローバルアライメント方式を採用した基本設計の下に、その他のアライメント方式との併用も視野に入れながら、全体のシステム設計を行い光学系・機構系・制御系を開発した。本研究で開発されるアライメント技術は 50nm対応の第 2 世代装置に組み込まれ、次世代露光装置として半導体の微細化の進展に寄与し、情報社会の発展に貢献する。
コンテンツ・人・サービスの円滑結合のための言語/知識構築技術の研究開発	株式会社日立製作所	静岡大学	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	本研究では、意味中心の自然言語処理の基盤となる概念獲得技術を開発し、自然言語の特徴である多義語や同義語に起因するセマンティックバリアーを解消する。また、概念獲得技術によって生成される概念ソーラスを利用する文書分類/検索システムを開発し、情報アクセスの効率向上と言語バリアーの解消をはかる。そこでだれでも容易にアクセスでき、情報洪水に対処できる情報アクセスインタフェースの実現をめざして、大量のテキストの集合から語の概念を獲得する技術とそれを応用した概念ベースの文書分類・検索システムを開発する。概念獲得では、同一分野の日英 2 言語のテキスト集合を用いるアプローチによって自動化をはかる。文書分類・検索では、概念ベースの処理により、高精度化とクロスリンガルの分類・検索を実現する。概念獲得技術で生成される知識ベースは、ソーラスの国際デファクトとの整合性もよく、自然言語理解の研究リソースとして有用かつ高い波及効果をもつ。

●環境分野

研究テーマ	委託先	再委託先	研究期間	研究概要
超伝導磁気分離を利用した製紙工場からの廃水処理システム	二葉商事株式会社	大阪大学 京都工芸繊維大学	平成 14 年 1 月 ～平成 17 年 3 月	<p>本研究では、高磁場・高勾配磁場を得ることができる超伝導磁石の技術を用いて、古紙再生過程で発生する浮遊物質(SS)、染料、凝集剤など COD を上昇させる原因となっている不純物を含んでいる廃水を高効率に分離・排除し、再使用可能な水として回収する廃水処理システムの開発を行った。研究成果の概要は以下の通りである。</p> <p>本システムの主たる設備は、担磁槽、磁気分離からなり、500～2000トン／日レベルでの高速廃水処理システムの試験運転を可能にした。本システムは、日々変化する製紙廃水の組成および不純物の濃度等に対応した担磁技術により、COD 値 100～200mg/l、濁度 2～5 (NTU)の排水が得られる。このように、古紙再生のリサイクル水として使用可能な排水を得ることのできる排水処理システムを開発した。</p>
環境化学物質の簡易型化学物質推定・毒性評価システムの開発	株式会社ダイキン環境研究所	独立行政法人産業技術総合研究所	平成 14 年 2 月 ～平成 18 年 3 月	<p>現在、数万種類の合成化学物質が環境中に蓄積しているものと推定され、その数は年々増えている。これらの化学物質について、生態系や人体に与える影響を迅速に評価する必要があるが、現在用いられている機器分析法では限界がある。そこで、本研究では酵母起源 DNA マイクロアレイを用いて化学物質に反応する遺伝子群を検索し、これらの遺伝子のプロモーター下流に標識遺伝子を搭載した細胞を作成し、非破壊で細胞中の化学物質応答遺伝子の発現量を測定するプロモーターアッセイを用いた毒性化学物質のバイオアッセイ法を開発する。プロモーターアッセイ用に約 100 の科学物質応答遺伝子組換え細胞ライブラリーを作成し、これらの遺伝子の発現状況を同時に検出することにより、化学物質の毒性評価と原因化学物質の推定を行う。これにより高度な技術や機器を必要としない、環境毒性化学物質推定・毒性評価システムを環境評価分野における基盤技術として社会に供給することができる。</p>
廃プラスチックの高効率石油化学原料化技術開発	石川島播磨重工業株式会社	独立行政法人産業技術総合研究所 室蘭工業大学 神奈川県産業技術総合研究所	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	<p>現在、廃プラスチックのリサイクル技術として、マテリアル、サーマル(エネルギー)、ケミカルの各リサイクルが行われているが、リサイクル技術の多様化と高効率化のためには、幅広いリサイクルを可能にするのみならず、石油化学製品であるプラスチックを直接石油化学原料に転換して、繰り返し利用する新技術の開発が必要である。</p> <p>本研究では、産業廃棄物系の廃プラスチックのポリオレフィンを対象に、ガリウムシリケートおよびホウ素シリケートの新規触媒による接触分解プロセスを開発し、燃料用途以外の石油化学原料への選択的転換を行い、循環型経済社会システムの構築に資する高効率ケミカルリサイクルプロセスを確立する。開発にあたっては、より安価な設備と少ないエネルギー投入量で、石油化学原料に高効率で転換できるプロセスの実現を目指し、廃プラスチックの前処理方法、触媒特性の評価、触媒機能を最大限に引き出すための反応条件、反応の物質収支評価などケミカルリサイクルシステム全般にわたっての検討を実施する。</p>
新概念の析出法による太陽電池用シリコン製造技術の開発	株式会社トクヤマ	—	平成 14 年 1 月 ～平成 16 年 3 月	<p>トリクロロシランを原料とするシリコンの製造方法において、従来よりも高い効率でシリコンを析出できる新しい技術を開発したことから、この析出技術を太陽電池用原料シリコン(SOG-Si)の製造に応用した。工業的に実現するためには、小型パイロットプラントを建設し、これを用いてプロセス技術を開発を行った。</p> <p>本開発では、トリクロロシランから高純度シリコンを析出・回収する新しい析出法を基幹技術とする太陽電池用シリコン製造技術を開発するとともに、小型パイロットプラントによる実証運転研究と製品の太陽電池原料としての評価を行った。その結果、連続運転における製造技術、および本法で製造したシリコンが太陽電池用</p>

				として使用できることを実証した。また析出工程から排出されるガスを循環使用するための分離・精製技術等を開発した。太陽電池の普及拡大に貢献するため、本技術のさらなる最適化および検証する実用化開発を行い、一日も早い事業化を目指す。
携帯型パワー源のマイクロ化に関する研究開発	松下電工株式会社	東北大学	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	システム LSI や MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)などの技術開発によって電子機器が急速に小型軽量化され、携帯電話を始めとする多様な携帯機器の普及してきた。また、それらの機能は高度化され、かつ動作の長時間化が望まれるようになった。これらのニーズに応え、更なる高出力または長時間駆動を実現するためには、携帯機器のパワー源の高容量化・高密度化が不可欠である。加えて近年、重要視されちる環境的な側面から、電池の有害物質(例えば金属)は大きな問題となっており、電池よりもリサイクルが容易、もしくは無公害で環境に問題を与えない電池代替品が求められている。 このような背景から、本研究では、最初にマイクロアクタやマイクロバルブ等の MEMS 技術を使った要素デバイスの開発、及びこの技術を活用したマイクロパワー源(熱電発電)のプロトモデルの試作を行う。これらの開発技術を基に、高エネルギー密度を持ち、かつ有害物質問題・廃棄物問題を回避できる超小型のマイクロ燃料電池を開発する。
ゼロエミッション対応型膜バイオリアクター	東レ株式会社	—	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	産業廃棄物の中では汚泥が最も多く、その大部分が余剰汚泥であり、この余剰汚泥は、下水処理施設などで最も一般的に用いられる活性汚泥法で発生するものである。現在この余剰汚泥の処理費用は全体の約半分を占め、今後もその割合は増加する傾向にある。このようなことから、余剰汚泥を発生させない技術確立することは、産業界にとって極めて有益なことである。 本研究では、下水・廃水処理において、高濃度(20 g/L 以上)汚泥の分離時にもファウリング(分離膜の目詰まり現象)がなく、十分な透水性を安定して維持可能な革新的な膜の開発及び増殖抑制型複合微生物系の開発を行い、これら膜とバイオ技術を融合させることにより、余剰汚泥発生のない、ゼロエミッション対応型の膜バイオリアクターを構築する。

●ナノテクノロジー・材料分野

研究テーマ	委託先	再委託先	研究期間	研究概要
フロートスメルターを用いた革新的製鉄技術の開発	JFEスチール株式会社	東北大学	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	COP3 京都会議において温暖化防止条約が締結され、我が国は炭酸ガス排出量を 1990 年比で 6%削減することが目標になった。また、製鉄業から年間 37 万 t のダスト、スラッジが産業廃棄物として投棄されている。本研究では、高炉法に代わり、(1)製鉄工程での CO ₂ 発生量の半減、(2)フレキシブルな生産体制の確保、(3)ダスト、スラッジ類からの有価金属の再資源化を可能とする革新的製鉄技術を開発する。比重の重いメタルスラグが比重の軽い炭材の上に浮く、溶融メタルスラグがたこ焼鉄板状にした炭材ベッドの凹部に自発的に集合するという 2 つの新発見シーズ技術を利用し、基礎実験によって Hi-QIP プロセス要素技術の構築、パイロットプラント実験によって実機化に向けた設備技術、操業技術の確立する。本革新的製鉄技術はコークスおよび焼結製造に必要な熱量が不要であり、還元反応によって発生する CO ガスを 2 次燃焼できるため、低燃料化および CO ₂ 排出量半減を実現できる。また、製鉄ダスト中の酸化亜鉛および酸化鉄を還元処理し、有価金属を回収できることから、循環型社会の一翼を担うことができる。
箔粉製造技術を利用した次世代高容量二次電池用	福田金属箔粉工業株式会社	独立行政法人産業技術総合研究	平成 14 年 1 月 ～平成 17 年 3 月	携帯型通信機器等多くの分野で使用されているリチウム二次電池は、通信情報量の増大に伴い、高容量で軽量・コンパクトの電池が求められ、そのため、新規材料や電極技術が渴望されている。本研究では、金属

ナノコンポジット合金材料の創製と加工一体化技術に関する基盤研究		所 京都大学 島根大学 太陽鋳工株式会社		箔粉の製造技術を基盤にして、負極用合金材料の創製と集電体(銅箔)と合金材料を一体化する加工技術の開発を目指した。その結果、ナノレベルで複合合金化した負極材料は、ナノサイズの微結晶であるために、充放電反応界面が増え、原子が可逆的に再配列し易くなり、リチウムの吸蔵放出が速やかに進行すること、充電時にリチウム中間化合物が形成されることにより、高容量でサイクル特性が向上した。また、成膜技術を開発し、高容量かつ長寿命な新規負極を開発した。今後、電池負極材料としての諸特性の改良を進め、早期の実用化を進める。
ナノメーター極薄膜の高分解能・高速組分析技術に関する基盤研究	株式会社神戸製鋼所	京都大学	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	次世代 LSI の高誘電体ゲート絶縁膜のように、複雑な元素組成を持つ厚さ数ナノメータの極薄膜に対応できる、従来比 100 倍以上の検出感度と 2 倍以上の深さ分解能を両立する、高速高分解能分析のための基盤技術確立を。そのために、新しい強磁場・軸対称イオン分光系の設計技術、軸対称分光系で捕集する弾性散乱イオンから薄膜構造を決定するための解析技術の理論構築・アルゴリズム化、局所分析・高分解能を支えるマイクロイオン源技術等の研究開発を行う。本分析技術の確立により、薄膜化限界とされる 2 ナノメートル膜厚以下のゲート絶縁膜において、その膜厚および膜内組成を深さ方向に高精度で、非破壊かつ高速に定量測定することが可能となる。現時点、研究開発レベルにおいても、このような分析装置は存在せず、本分析技術は多分析原理にはない、RBS 本来の非破壊性、定量性、迅速性(試料前処理不要)の特徴を継承するため、試行錯誤的な材料およびプロセス探索が不可欠な次世代ゲート絶縁膜の開発を大きく加速すると期待される。
ルゲートフィルターの開発	オリンパス光学工業株式会社	—	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	遺伝子解析等に用いられる蛍光分析では、特定の波長の光を選択的に反射・透過させるオプティカルフィルターが多用される。オプティカルフィルターが解析性能を決定するキー技術であり、フィルター性能を高めることが遺伝子解析技術を高めることに直結する。本研究では、従来離散的な値に限定されていた薄膜の屈折率を自在に設定し、かつ膜厚方向に周期的に変化させるルゲートフィルター技術を開発することで、オプティカルフィルターの設計上の制限条件を無くし、理想的な光学特性のオプティカルフィルターを製造することを可能にする。
FED用ナノ粒子蛍光体及びナノ薄膜蛍光体の開発	株式会社アルバック	—	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	フィールドエミッションディスプレイ (FED) は次世代ディスプレイとして期待されている。FED に用いられる蛍光体には、「パネルの構造上」及び「消費電力」の面から、低電圧加速(電子進入深さ:数十～数百nm)で十分な発光中心が存在すること、発光効率が高いこと、及び発光特性が安定であることが要求されている。しかし、従来の CRT 用蛍光体は広範囲な粒径(数ミクロン～数十ミクロン)の粒子が混在しているため、FED に要求されている低電圧加速電子では発光中心を効率よく励起することができない。そこで本研究では、導電性を有し、かつ低電圧加速電子にて効率良く発光する新しいタイプの蛍光体である「ナノ粒子蛍光体」及び「ナノ薄膜蛍光体」の開発を行なうことにより、低消費電力で環境にやさしい超高精彩ディスプレイの基本技術確立する。
常温接合を用いた 3 次元ナノ構造・システム形成技術の研究開発	富士ゼロックス株式会社	三菱重工業株式会社	平成 14 年 1 月 ～平成 18 年 3 月	マイクロマシン/ナノテクノロジーは 21 世紀の社会に変革をもたらす基盤技術であり、情報通信分野や医療分野など多くの産業分野に適用が期待されている革新技術である。その実現にはシステム化技術と共に、デバイス作製のための微細加工技術の発展が不可欠である。システムのさらなる高性能化、小型化、高機能化のためには、3 次元構造の中に種々の機能を有する材料を複合化、融合化することが必須となる。本研究では、パターンニングされた薄膜を常温接合で接合転写して積層する新しい造形法を固有技術として活用し、3 次元形状を有する実用的な微小部品や微小システムの製造技術の確立を目標とする。そのために、新規常温接合装置の開発、構造体材料および作製プロセスの開発、さらに構造体の機械的・光学的評価技術の獲

				得などを実施する。そして従来の加工法／材料では実現困難な、微小ギア／微小流路システムなどの微小機械部品／システム、3次元フォトニック結晶などの微小光学デバイスなどを提供可能な微小部品製造事業の立ち上げを目指す。
電源用GaN on Si電子デバイスの研究	サンケン電気株式会社	名古屋工業大学 古河電気工業株式会社	平成14年1月 ～平成17年3月	環境保全の観点から、電源機器の省エネの必要性が高まっている。Siデバイスの限界を打破する次世代半導体材料として、GaN、SiCなどが研究されており、特性面で優れた成果を挙げつつあるが、Siデバイスに取って代わるような低コスト化技術に対して有効な策が見出せていない。本研究は、サンケンが所有するSi基板の上にGaN系薄膜をエピタキシャル成長させる技術を進化させてGaN on Si電子デバイスを作製する基板技術の開発を行った。5インチのSi基板の上にGaNエピタキシャル成長膜を形成し、GaN SBD及びGaN HFETを試作し耐圧600V以上を実現した。また、総ゲート幅100mmのHFETにおいて、耐圧460V、ARon=0.18Ωmm ² とNEDOの終了時目標を達成できた。今後は、電流コプラズマ現象の解決や大面積チップでの歩留まり向上等、実用化研究を進める。
生体適合性の高分子ナノコンポジット粒子を応用したDDS開発	ホソカワミクロン株式会社	岐阜薬科大学 テクノガード株式会社	平成14年1月 ～平成17年3月	薬物は、ナノ化することによって、ミクロン粒子に比べて遥かに吸収性に優れ、様々な機能性を発揮するものの、凝集性や活性度が大きく安定性が低いという難点がある。本研究では、画期的なカプセル化法により薬物を封入した生体適合性高分子(PLGA等)のナノスフェアを作製し、これを用いて独自の手法によりナノコンポジット化を図ることにより、DDS製剤の一つとして、近年特に欧米で急速に普及しつつある粉末吸入製剤を粒子設計・加工し、従来に比べ4倍以上の肺内到達率を得ると共に、動物実験により対注射剤に対して、160%の薬効持続性を得ることができた。さらにこの手法の確立により、薬物をナノフェイスに封入することで、その経皮吸収性を高め、徐放性とあいまって、薬効が液体中分散に比べて10倍以上に向上することを見出した。このようにして本法は、単に吸入製剤に限らず、幅広く徐放性制御や吸収性に優れた機能性化粧品など様々な応用の可能性が考えられる。
次世代半導体デバイス用高密度化実装部材のための基盤技術開発	次世代高密度化実装部材基盤技術研究組合 (住友ベークライト株式会社、日立化成工業株式会社、東レ株式会社、新光電気工業株式会社、株式会社東レリサーチセンター)	名古屋大学 宇都宮大学 京都大学 兵庫県立大学 信州大学 大阪府立大学	平成14年1月 ～平成18年3月	次世代の電子情報社会の大容量・高速信号処理を実現する大容量・高速半導体のプリント板への実装のために、システムインパッケージ(SiP)は有望な新技術である。本研究では、次世代SiPを実現するための低誘電率絶縁材料、高誘電率絶縁材料、微細配線形成技術、受動部品とその接続技術など戦略的な新製品の早期開発を目的とする。完成度の高い材料、プロセス、部材を幅広いSiPへ提供するためには、それらの要素技術を革新させるだけでなく、相互の結合信頼性を微細部の新評価技術も駆使して徹底的に検証し完成度を高めることが求められ、半導体実装分野をリードする5社が連携し、さらに大学の基礎技術開発力の協力も得て共同研究を推進する。

●その他重要技術分野

研究テーマ	委託先	再委託先	研究期間	研究概要
ダイオキシン等有害化学物質のオンサイト測定・リスク評価基盤技術の開発	株式会社日立ハイテクマニファクチャ&サービス	東京都立大学 株式会社日立製作所 古野電気株式会	平成14年1月 ～平成16年3月	環境汚染物質の排出・移動登録制度、(PRTR法:Pollutant Release and Transfer Register)により、排出量の報告が義務づけられた化学物質を取り扱う事業所やこれらの事業所を有する自治体は、大気、排水などへの排出量を正確に測定する事が必要となった。排出量の把握には、オンサイト、連続分析が重要である。本研究では、化学物質のオンサイト測定へ適用可能な小型質量分析装置(マイクMS)、試料導入用液体駆動装

		社 株式会社日立ハイテクノロジーズ		置を開発した。更に試料導入のための、インターフェースの開発を行い、マイクロMS、試料導入インターフェース、液体駆動装置を組み合わせたトータルシステムを確立し、オンサイト測定、リスク評価基板技術を確立した。
社会基盤構造物の安全維持管理のための自己診断材料・修復材料の開発とそのシステム構築	株式会社大崎総合研究所 財団法人ファイナセラミックスセンター	清水建設株式会社	平成14年1月～平成18年3月	トンネルのコンクリート崩落事故等に見られるように、近年、社会基盤構造物の急速な劣化が顕在化している。このような背景から、構造体の健全性を診断するシステム技術の開発が各方面で進められているが、土木・建築分野、材料分野及び計測分野等の融合的研究開発であることから、現在までに実用性、汎用性の高いシステム技術の確立には至っていない。本研究では、社会基盤構造物の安全性向上に資する技術を構築するため、自己診断材料、非接触計測システム及び複合材料接着技術の各要素技術を開発し、自己修復機能との融合化についても検討を加え、これらの要素技術を組み合わせたトータルシステムを構築する。
新産業創出のための高密度光子発生基盤技術の研究	浜松ホトニクス株式会社	大阪大学 財団法人レーザー技術総合研究所	平成14年2月～平成18年3月	光子衝撃による材料改質(レーザーピーニング等)、ナノ粒子やナノ物質の生成・改質・制御(レーザーアブレーション等)などを応用した新しい産業の開拓、さらには廃棄物や有害物質の分解・改変などにむけた応用開発において、新しい高密度光子源が求められている。これらの産業的なニーズに対応するには、産業用高密度光子発生技術のブレークスルーとその基盤産業技術化が必要不可欠である。本研究は、「産業用」高密度光子発生基盤技術の研究により、ギガワットを目指した大エネルギーで繰り返し運転が可能な半導体レーザー(LD)励起大出力固体レーザーの基盤技術を確立する。具体的には、100J級パルスレーザー出力に到達するための開発ステップとして、まずは出力拡大則に基づく最小単位のレーザー増幅器モジュール(5J)の要素技術を確立し、次に、この単位モジュールを拡張することにより、20J級出力のモジュールの要素技術を確立する。
単分散球形シリコン粒子の作製及びその場配列に関する研究	有限会社マイクロ粒子研究所	東北大学	平成14年1月～平成16年12月	シリコンボール半導体や太陽電池への応用が期待される球形シリコン粒子を、粒径30～500 μm の範囲内で直接効率良く作製する技術は世界的にも確立されていない。本研究は、既に成果をあげている半田ボールのような低融点金属やセラミックスの単分散球形粒子の製造技術に着目し、シリコンを代表とする高融点金属粒子の研究開発を行った。また、本研究において作製した粒径のそろった球形シリコン粒子を、デジタル的にその場で二次元及び三次元配列する技術の確立も行った。具体的には、[1]単分散球形シリコン粒子の作製に関する研究、[2]単分散球形シリコン粒子及び誘電体セラミックスのその場配列に関する研究を行った。この結果、印加電圧120V、差圧6.4kPaにて、平均粒径328 μm 、粒径精度 $\pm 8.8\mu\text{m}$ (粒径の2.7%)、標準偏差2.9 μm のシリコン粒子の作製に成功した。また、開発した粒子配列装置(XYおよびXYZステージ)を用いて、2次元配列では粒径の5%以内、3次元配列では粒径の10%以内の精度で作製できた。
ガラス材対応3次元ナノ構造インプリンティング技術開発	ナルックス株式会社	大阪府立大学 独立行政法人産業技術総合研究所	平成14年1月～平成17年3月	当社は当社保有の特徴技術である光学設計技術、金型の3次元ナノ加工技術を駆使し形状自由度の高さを生かしたプラスチック光学素子を開発生産している。一方、ガラスは形状自由度や生産性が低く微細構造光学素子の製作は極めて困難であるが紫外域の透過率、耐薬品性など材料特性の点でプラスチックに比して優れており、新規開発課題の中にはガラスでなければ実現できない案件が急増している。本研究では、当社保有の特徴技術を軸に、ガラス成形加工に係る成形技術、離型技術及び成形装置/金型構造の研究開発を行った。具体的には、[1]微細格子への充填技術開発、[2]成形後の形状変化に対する制御技術開発、[3]6 μm の回折格子、9 μm ピッチ深さ0.3 μm の回折格子、自由曲面、13 μm ピッチ半径10 μm のマイクロレンズアレイのガラス成形において最終目標を達成した。これらの素子はそれぞれ多くの分野で利用されており、基板研究の成果は今後さらに重要なキーパーツとして産業の発展に寄与することが期待される。
革新複合機能化鋳造プロ	超音速輸送機用推	大阪大学	平成14年1月	本研究では航空エンジン部品を対象に、生産性の飛躍的向上による産業競争力の強化を狙って、高精度・

セスの開発	進システム技術研究組合 (三菱重工業株式会社、川崎重工業株式会社、石川島播磨重工業株式会社)		～平成 18 年 3 月	複雑形状成形工程の統合、超軽量化等を実現する革新複合機能化鋳造プロセスを実現するための基盤技術を開発する。具体的には、飛躍的な軽量高比強度を実現させるロータス型ポーラス金属・合金適用部材成形技術及び局所的に接合部を結晶制御する技術を利用することにより、最終製品に対して形状設定、構造分割(接合位置設定)等を考慮し、これらの革新的プロセス技術を組み合わせて、設計、製造工程を最適化する革新複合機能化鋳造プロセス技術を確立する。
簡易型マイクロチップの実用化研究	マイクロ化学技研株式会社	日本板硝子株式会社 東京大学 財団法人神奈川県科学技術アカデミー 株式会社日立インダストリズ	平成 14 年 1 月 ～平成 17 年 3 月	<p>委託者らは、マイクロ化学チップを利用したマイクロ化学システムを構築するための基板技術開発として、マイクロ化学チップの製造技術、マイクロ化学チップ内の超微量化学物質の検出技術、マイクロ化学チップ内の化学反応制御技術を確立することに取り組んできた。具体的な成果として、それぞれ、高速ガラス接合技術、カードリーダー式超高感度濃度検出器の開発、バイオ応用技術の開発(免疫分析システムおよび大腸菌を利用した化学物質有害評価システム)に成功した。</p> <p>ガラス基板の接合は、マイクロ化学チップの製造プロセスでは、最も時間がかかり(16 時間程度)、なおかつ歩留りが悪いプロセスであった。本事業では、ホットプレス方式の歩留りの高い新しい接合法を開発することで、接合時間 1.5 時間を実現した。また、本事業で開発した 3 つのシステムは、従来のシステムに比べて、小型、高感度、高速、小試料量であり、今後の実用化が期待される。</p>