

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

ライフサイエンス分野

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

情報通信分野

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

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

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

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

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

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



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

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

環境分野

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

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

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

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

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

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

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

ナノテクノロジー・材料分野

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

製造技術分野

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

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

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

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

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



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

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

平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ  
 融合的・横断的・統合的 分野

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

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

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

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

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

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



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



平成 17 年度「産業技術研究助成事業」第 1 回公募採択テーマ

エネルギー分野

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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