

中心研究者名	中心研究者の所属及び役職	研究課題名	研究課題の概要
合原 一幸	東京大学生産技術研究所 教授	複雑系数理モデル学の基礎理論構築とその分野横断的科学技术応用	数学を実社会に適用するため、世界で初めて複雑系数理モデル学を体系化する。これにより、数学を医療、情報通信、ものづくり産業等へ応用し、新たな癌の治療法の開発、新型インフルエンザ対策や製造業のエネルギー効率の向上など社会的重要性の高い課題を解決することを目指す。
審良 静男	大阪大学免疫学フロンティア研究センター 拠点長	免疫ダイナミズムの統合的理解と免疫制御法の確立	人間の体内において病原体や癌細胞を排除する仕組みである免疫機構の全体像を明らかにするとともに、免疫機構を自由に制御するための手法を確立する。これにより、免疫機構を制御することにより感染症や癌を治療することができるワクチンの開発、関節リウマチなどの自己免疫疾患やアレルギーの治療法の確立につなげる。
安達 千波矢	九州大学未来化学創造センター 教授	スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦	有機EL(有機エレクトロルミネッセンス)デバイスは高効率な発光デバイスであり、消費電力が極めて少ないなど優れた特性を有している。本研究課題においては、世界最高性能の有機EL デバイスを開発するとともに、大型照明、ディスプレイ等へ応用する。将来的には、これらの機器の普及により、環境に調和した省エネルギー社会の実現を目指す。
荒川 泰彦	東京大学生産技術研究所 教授	フォトリソ・エレクトロニクス融合システム基盤技術開発	情報通信機器に不可欠なLSI(大規模集積回路)の小型化、大容量化、省エネルギー化を図るため、エレクトロニクスとフォトリソ(光科学技術)を融合させ、従来に比べて1/10のサイズへの小型化、30%の消費電力削減を実現可能な「LSI・オン・フォトリソ技術」を確立する。2025年頃までに実用化し、高度な情報通信技術による快適な社会の実現を目指すとともに、環境・エネルギー問題の解決に貢献する。
江刺 正喜	東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授	マイクロシステム融合研究開発	先端的なエレクトロニクス機器に不可欠な半導体集積回路について、ナノテクノロジー技術を活用して高付加価値化を図るとともに、産業界のニーズに合わせて多様な集積回路を自在に作製するシステムを世界で初めて構築する。これにより、携帯電話を始めとした半導体集積回路分野において日本が世界をリードする。
大野 英男	東北大学電気通信研究所 教授	省エネルギー・スピントロニクス論理集積回路の研究開発	電子の持つスピンを利用することで、エネルギーを使わずに情報を記憶することができるスピントロニクス素子を用いた半導体論理集積回路を世界に先駆けて開発する。これにより、従来に比べてエネルギー消費量が極めて少ない電子機器の開発につなげ、省エネルギー社会の実現に貢献する。
岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医科学研究所 所長	再生医療産業化に向けたシステムインテグレーションー臓器ファクトリーの創生ー	ナノテクノロジーを駆使した「細胞シート工学」を基盤として、角膜、心臓、食道等の細胞シートを作成し、これらによる画期的な再生医療技術の治験等を推進することにより、順次実用化する。また、細胞シート作成を自動化して行う技術を世界に先駆けて開発し、治療可能患者数の増大を図る。これにより、将来的には、様々な組織・臓器の疾病の根治治療を実現し、ガン・難病を克服する再生医療の産業化を目指す。
岡野 栄之	慶應義塾大学医学部 教授	心を生み出す神経基盤の遺伝学的解析の戦略的展開	遺伝子改変霊長類技術を駆使して、言語や道具を使用するといったヒトや一部の霊長類が持つ脳の高次機能メカニズムを解明するとともに、統合失調症、自閉症等の精神・神経疾患の発症原因を明らかにする。将来的には、研究成果を創薬につなげ、日本発の技術によりこれらの疾患の治療を可能とする。
片岡 一則	東京大学大学院工学系研究科 教授	ナノバイオテクノロジーが先導する診断・治療イノベーション	がんの早期発見・精密診断や抗がん剤を患部に選択的に送り込む副作用の低いピンポイント治療を可能とする画期的技術を世界で初めて確立する。これにより、いつでも・どこでも・誰にでも高品質で経済的な医療を提供可能な診断・治療システムを構築し、患者の迅速な社会復帰を実現するとともに、当該医療産業を我が国の基幹産業に成長させる。
川合 知二	大阪大学産業科学研究所 教授	1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイスの開発研究ー超高速単分子DNA シークエンシング、超低濃度ウイルス検知、極限生体分子モニタリングの実現ー	血液中に含まれる1個のウイルス、病原菌などを高速で識別し、その特性を解析することができる1分子解析技術を用いて、15分以内でウイルス・病原菌や癌の検査が可能な検査システムを開発する。最終的には当該システムを実用化することにより、簡易に疾患診断を行うことなどを可能とし、安心・安全で健康な社会の実現に貢献する。
喜連川 優	東京大学生産技術研究所 教授	超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的サービスの実証・評価	情報化社会の進展による情報量の急激な増加に伴い、大量の情報を効率的に活用するためのデータベースソフトウェアの重要性は益々高まっている。本研究課題においては、従来と比較して1000倍程度高速に大規模データベースを解析することが可能な最高速のデータベースソフトウェアを開発し、日本発の技術により世界をリードする。また、流通業における製品管理やトレーサビリティなど、高速なデータ解析により可能となる次世代社会サービス実証基盤を構築し、その有効性を確認する。
木本 恒暢	京都大学大学院工学研究科 教授	低炭素社会創成へ向けた炭化珪素(SiC)革新パワーエレクトロニクスの研究開発	シリコンカーバイド(SiC:炭化珪素)は、シリコン(Si:珪素)と比べて小型で消費電力の少ないパワーデバイスの作製が可能であるなど、優れた性能を有した半導体である。このため、シリコンカーバイドを用いた半導体の実用化に向けた基盤技術を確立する。将来的には、消費電力の少ない鉄道、自動車、家電製品等の実用化により、環境と調和した社会の実現を目指す。
栗原 優	東レ株式会社水処理・環境事業本部 顧問	Mega-ton Water System	深刻化する世界的な水問題を解決するため、世界最大の処理能力を有する省エネルギー海水淡水化水処理システム・下水処理システムを確立する。将来的には、日本発水メジャーの基幹技術として海外展開し、水資源の安定的な確保を実現する。
小池 康博	慶應義塾大学理工学部 教授	世界最速プラスチック光ファイバーと高精細・大画面ディスプレイのためのフォトリソポリマーが築くFace-to-Faceコミュニケーション産業の創出	世界最高性能のプラスチック光ファイバーを実現するとともに、低消費電力の高精細・大画面ディスプレイを開発し、実用化へ向けた社会実証を開始する。将来的には、遠隔地同士がハイビジョンのテレビ電話等でつながり、臨場感あふれる「Face-to-Faceコミュニケーション」が可能となる社会の実現を目指す。
児玉 龍彦	東京大学先端科学技術研究センター 教授	がんの再発・転移を治療する多機能な分子設計抗体の実用化	ゲノム解読成果を基に、がんの「ゲノム抗体医薬品」をコンピュータシミュレーションを駆使することで世界に先駆けて設計し、臨床試験・治験を開始する。これにより、我が国に多いがん(肺、大腸、胃、肝臓、脾臓、前立腺、乳腺)について、再発・転移した進行性がんに対しても副作用の少ない画期的な方法による治療が可能となる。

中心研究者名	中心研究者の所属及び役職	研究課題名	研究課題の概要
山海 嘉之	筑波大学大学院システム情報工学研究科教授	健康長寿社会を支える最先端人支援技術研究プログラム	世界トップの最先端人支援技術であるロボットスーツ等について、人間の思い通りに動作できるよう高度化させ、リハビリや高齢者の生活支援等に応用する。2018年までに産業化を目指すとともに、将来的には、障害者や高齢者が健常者と変わらぬ生活を過ごすことが出来る社会を世界に先駆けて実現する。
白土 博樹	北海道大学大学院医学研究科 教授	持続的発展を見据えた「分子追跡放射線治療装置」の開発	呼吸や臓器の動きによって位置を変えてしまう体内の癌を自動的に追尾して治療する世界最先端の放射線治療装置を5年以内に開発する。将来的には、当該治療装置を実用化・標準化し、副作用が少なく、治療率が高い画期的癌治療を実現する。さらに、我が国の医療機器産業を復興させ、癌治療において日本が世界をリードすることを目指す。
瀬川 浩司	東京大学先端科学技術研究センター 教授	低炭素社会に資する有機系太陽電池の開発～複数の産業群の連携による次世代太陽電池技術開発と新産業創成～	我が国が得意とするナノ材料技術、有機材料技術、印刷技術等を駆使し、低コストで二酸化炭素排出量の少ない次世代太陽電池の本命である有機系太陽電池を幅広く研究し、その製造技術を確認する。これにより、将来的には、電気を蓄えることが可能な太陽電池を含め、さまざまな有機系太陽電池を世界に先駆けて実用化することを目指す。
田中 耕一	株式会社島津製作所田中耕一記念質量分析研究所 所長	次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献	世界最高性能の質量分析システムを開発し、当該システムを用いた癌やアルツハイマー病の新たな診断・治療手法を世界に先駆けて確立する。将来的には、これらを実用化することにより、癌やアルツハイマー病の早期診断・根本治療を可能とし、健康長寿社会の実現に貢献する。
十倉 好紀	東京大学大学院工学系研究科 教授	強相関量子科学	物質中における電子の強い相互作用（強相関）効果に基づく量子科学を活用して、従来の延長上にない革新的な量子機能を持つ物質を生み出す手法と理論体系を確認する。これにより、新しい高温超伝導体や従来の常識を超えた高効率の熱電変換・太陽光発電の原理を開拓し、電力利用におけるエネルギー効率の飛躍的向上を目指す。
外村 彰	(株)日立製作所 フェロー	原子分解能・ホログラフィー電子顕微鏡の開発とその応用	通常の電子顕微鏡で観測できる物質構造のみならず、量子状態も観測できる世界最高性能のホログラフィー電子顕微鏡を開発し、ミクロ世界の現象を原子レベルで観察することを世界で初めて可能にする。これにより、日本の電子顕微鏡産業の世界トップの座を奪回するとともに、物質科学、生命科学、環境技術等の進展に大きく貢献する。
永井 良三	東京大学大学院医学系研究科 教授	未解決のがんと心臓病を撲滅する最適医療開発	スーパーコンピュータ及び先端バイオ技術を駆使して、現在では治療・予防が困難な心臓病、難治癌のための革新的医療技術を開発する。これにより、個人の心臓を再現する心臓シミュレータによる突然死の予測・防止、急性心筋梗塞や難治癌の診断・治療を実現する。さらに、多様な臨床情報を有効活用するためのデータベースを開発し、効率的な臨床試験を可能とする。
中須賀 真一	東京大学大学院工学系研究科 教授	日本発の「ほどよし信頼性工学」を導入した超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築	安全保障、防災等の広い分野への活用が期待される小型衛星について、低コストで開発期間が短く、高性能・高信頼性を兼ね備えた50kg程度以下の超小型衛星を開発する。将来的には、本技術を実用化することにより、商用小型人工衛星市場を日本が開拓し、世界をリードすることを目指す。
細野 秀雄	東京工業大学フロンティア研究センター 教授	新超電導および関連機能物質の探索と産業用超電導線材の応用	我が国が発見した鉄系超電導物質を中心として、超電導材料のための新物質とその関連機能の探索を行うとともに、それらの物質の産業応用に向けた長尺線材作製技術を確認する。これにより、将来的には、世界トップの性能を有するNMR、リニアモーターカー、医療用加速器等を実現し、超電導産業機器応用技術で世界一を目指す。
水野 哲孝	東京大学大学院工学系研究科 教授	高性能蓄電デバイス創製に向けた革新的基盤研究	ハイブリッド自動車、電気自動車等に必要の世界最高のエネルギー密度を持ったポスト・リチウムイオン電池を開発するため、これまでに無い画期的な材料の開発、電池内における反応プロセスの解明等を推進する。将来的には、現在のリチウムイオン電池を超える世界最高性能の蓄電池を実用化し、蓄電池産業やそれを利用した電気自動車産業等において日本が世界をリードする。
村山 斉	東京大学数物連携宇宙研究機構 機構長	宇宙の起源と未来を解き明かす―超広視野イメージングと分光によるダークマター・ダークエネルギーの正体の究明―	宇宙の起源、進化、未来を解読するためには、宇宙の2割を占めているとされ、光を出さずに質量のみをもつ未知の物質「ダークマター」及び宇宙の7割を占めているとされ、宇宙の膨張とともに増加し、膨張を加速している「ダークエネルギー」の性質を明らかにすることが不可欠である。このため、「すばる」望遠鏡の観測システムを高度化し、これらの性質を世界最高精度で測定する。これにより、「宇宙の始まりと終わり」という人類誕生以来の疑問に世界に先駆けて答えることが可能となる。
柳沢 正史	テキサス大学サウスウェスタン医学センター教授	高次精神活動の分子基盤解明とその制御法の開発	睡眠、覚醒などの高次精神活動の制御メカニズムを解明するとともに、それらの知見を応用して創薬を目指した基盤研究を行い、高次精神活動を制御するための手法を世界に先駆けて確立する。これにより、高血圧、肥満等の生活習慣病、精神疾患の予防、治療に大きく貢献する。
山中 伸弥	京都大学物質・細胞統合システム拠点iPS細胞研究センター センター長	iPS 細胞再生医療応用プロジェクト	iPS細胞樹立技術の国際標準化を推進し、日本人の9割に移植適合する再生医療用iPS細胞バンクを構築する。また、iPS細胞による糖尿病、パーキンソン病、心筋梗塞、網膜疾患を対象とした再生医療の前臨床研究を実施する。これにより、世界に先駆けてiPS細胞に立脚した再生医療技術を確認する。
山本 喜久	国立情報学研究所／スタンフォード大学教授	量子情報処理プロジェクト	これまでの理論限界を突破し、次世代のコンピューター技術とされる量子コンピューターや量子シミュレーターを世界に先駆けて開発・実証する。これにより、情報、通信、半導体産業の活性化を図るとともに、日本発の量子情報処理技術で世界をリードすることを目指す。
横山 直樹	(株)富士通研究所 フェロー	グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発	ナノテクノロジー研究の成果である新規材料やデバイス構造をトランジスタやLSI（大規模集積回路）に応用することにより、LSIの低電圧化と高機能・高集積化を実現し、LSIを利用するエレクトロニクス機器の消費電力を従来に比べて10分の1から100分の1に低減する。これにより、エレクトロニクス機器の二酸化炭素排出量を削減し、低炭素社会の実現に貢献する。