

TIA

オープンイノベーション拠点



TIAについて



5つの理念

● オープンイノベーション拠点

TIAは産業技術総合研究所(産総研)、物質・材料研究機構(NIMS)、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構(KEK)、東京大学が協力して運営するオープンイノベーション拠点です。我が国のイノベーションを加速することを目的として、高いポテンシャルを有する5機関が連携し、人材、施設、知的財産などの総合的な研究開発能力を結集することによって、知の創出から産業化までを一貫して支援するとともに、次世代を担う人材の育成を行っています。

TIAは2009年に「つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点(TIA-nano)」としてスタートし、名称を現在のTIAとした2016年からは、研究領域をナノテクノロジーに限らず、バイオ、医療、計算科学、IoTなどへと拡大しています。同年に開始したTIA連携プログラム探索推進事業「かけはし」は、TIA中核機関の連携によってイノベーションの芽となる研究シーズを育てることと、研究シーズとニーズをマッチングさせて大型研究開発プロジェクトや事業化へと発展させる役割を担っています。

TIAはこれからも、産業界との連携を深めるとともに、ワンストップ化による利便性の向上を図り、イノベーションを推進していきます。

1. 世界的な価値の創造
2. Under One Roof
3. 自立・好循環
4. Win-Win連携網
5. 次世代人材育成

拠点活動

多彩なシーズをイノベーションにつなぐ

● 研究開発拠点

スーパークリーンルーム(SCR)、MEMSファンドリー、パワーエレクトロニクスラインなどをコアとした研究開発拠点において、TIA拠点活用プロジェクトやコンソーシアム事業を展開し、TIA内外の機関や企業に研究開発と実証の環境を提供します。



ナノエレクトロニクス



パワーエレクトロニクス



MEMS



ナノグリーン



カーボンナノチューブ



光・量子計測



バイオ・医療

● 共用研究施設

電子顕微鏡から放射光施設まで、5機関が有する最先端の研究用装置や施設を提供します。



● 人材育成

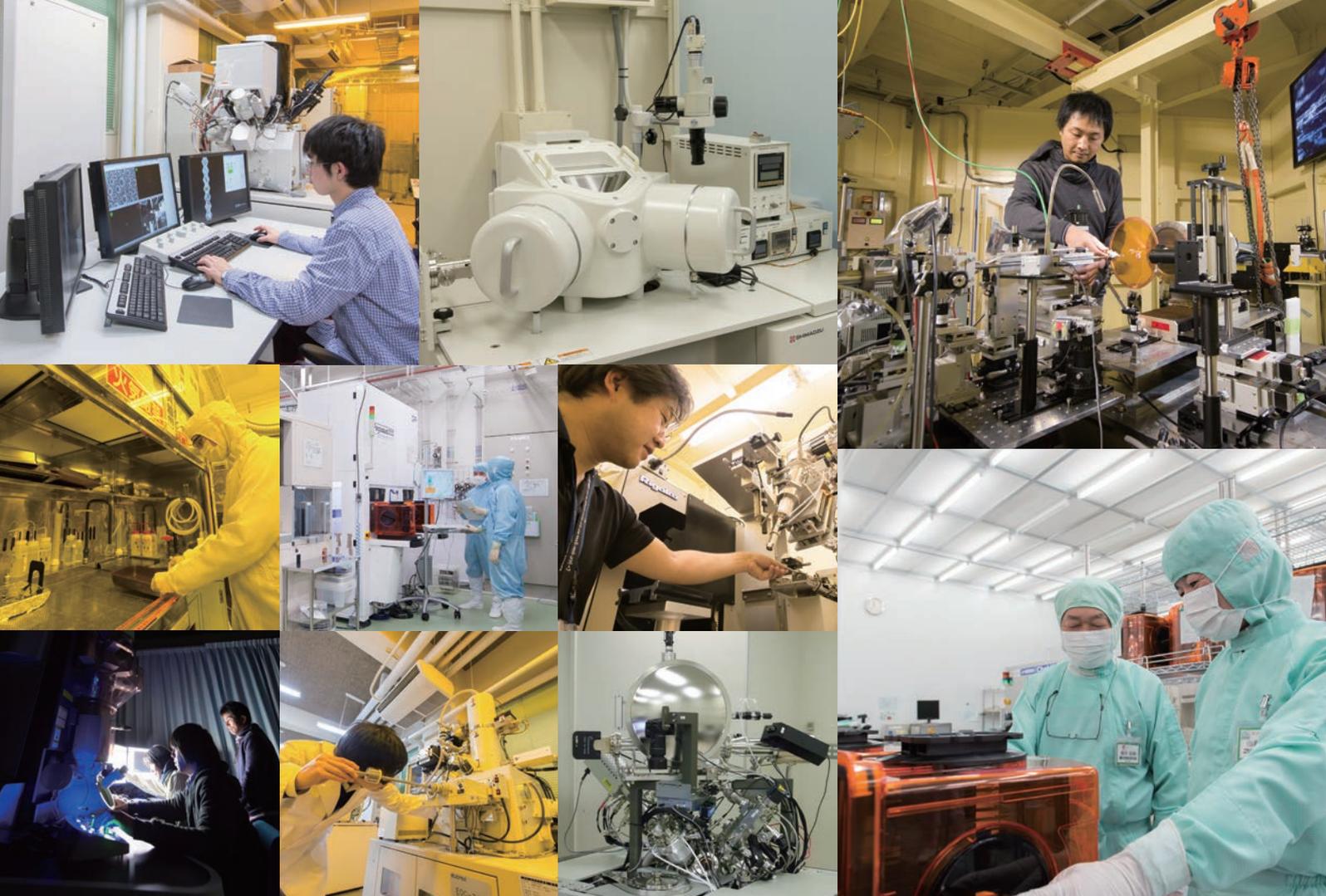
夏の集中講義や学位プログラム等、TIAの研究人材・研究設備を利用し、優れた人材を育成します。



● シーズ創出とイノベーション加速

ワークショップや技術ミーティングの開催等により、機関や分野を越えた研究者の交流の場を提供し、技術シーズの創出とシーズの融合やシーズとニーズのマッチングを促進し、イノベーションを加速します。





TIA, a platform for open innovation

沿革

1970 筑波研究学園都市建設法成立

2009 つくばイノベーションアリーナ (TIA-nano) 発足



2012 KEK参画

2015 TIA-nano第2期始動

2016 東京大学参画
TIAに名称変更



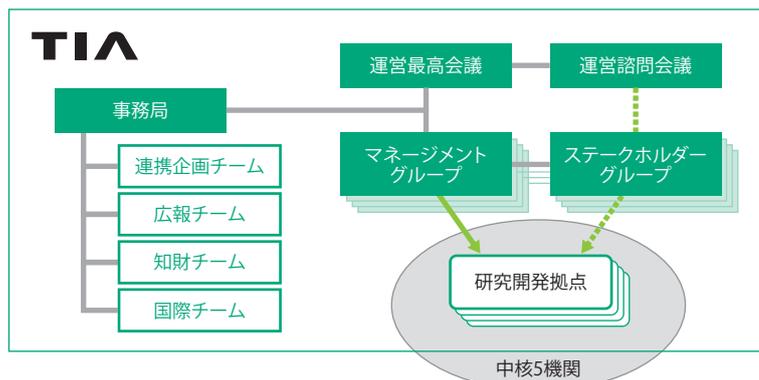
TIA連携プログラム探索推進事業「かけはし」開始



運営体制

TIAは、中核となる5つの公的研究機関・大学が連携・協力して運営しています。また、競争力ある産業の創成を目指して日本経済団体連合会（経団連）がその運営に加わるとともに、内閣府、文部科学省、経済産業省等行政からの幅広い支援を受けています。

TIAの最高意志決定機関は、中核5機関の長に産業界の代表と学識経験者および運営諮問会議議長を加えた8名により構成される**運営最高会議**です。一方で、主に産業界のメンバーにより構成される**運営諮問会議**はTIAを活用する主要ユーザーたる産業界との調整を行います。これらの円滑な運営のため、事務局機能は中核5機関が連携して行っています。



TIAの成果 —実用化・事業化—

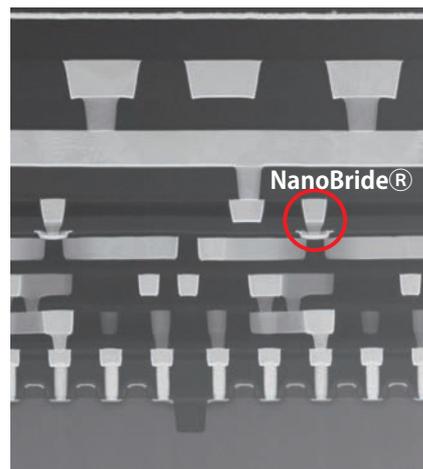
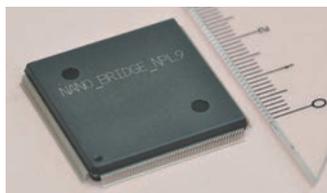
TIAには、世界有数の施設・設備、豊富な人材と卓越した技術力及び知的財産があります。これらを活用したTIAの長年にわたる活動は、研究論文、特許、ノウハウなどの研究成果として蓄積されるのみならず、事業化され量産によって利用されるものもあれば、製品として実用化されているもの、成果を軸にベンチャー企業として独立している事例など、さまざまに発展しています。



NanoBride-FPGAデバイス実用化

低炭素社会を実現する超電圧デバイスプロジェクト (FY2010 ~ 2014) (*)
100万LUT規模原子スイッチFPGAの開発 (FY2016 ~ 2018) (*)

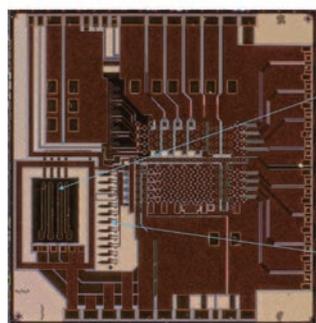
NanoBride-FPGAは、従来のSRAM型のFPGAに比べ、放射線耐性や電力効率が格段に高いデバイスです。NIMSでの原理の発見と基礎研究後に、TIAのナノエレクトロニクス拠点である産総研スーパークリーンルーム (SCR) において、NECと産総研による300mm基板を用いた製品化を意識した原子スイッチ素子の開発や、回路開発とその機能検証、大規模LSIへの集積化や、信頼性の研究が行なわれ、技術的に実用化レベルに至りました。NECでは人工衛星に搭載する宇宙用途のFPGAとして実用性と信頼性を実証することにより実績を積み重ね、低電力性能が重要な通信機器やIoT機器に展開していく予定です。



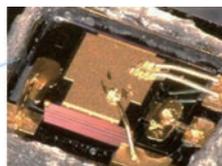
光I/Oコアの実用化

超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発 (FY2013 ~ 2021) (*)

技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 (PETRA) はTIA-SCRで培った光集積基盤技術を応用し、世界最小、指先サイズの光トランシーバーである光I/Oコアを開発しました。更に、この光I/Oコアを事業化するため、「アイオーコア株式会社」を2017年4月に新設分割しました。「アイオーコア株式会社」は、最先端シリコンフォトニクスにより光インターコネクต์におけるソリューションを提供する会社です。集積シリコンフォトニクス回路等の技術により、5mm×5mmのチップに-40℃から85℃の範囲で50m以上のマルチモードファイバー伝送を実現しています。



Top of view of TRx chip



LD mount



Optical coupling pins



Minimalfab

革新的製造プロセス技術開発 (FY2012 ~ 2014) (*)

ミニマルファブは、産総研が発案、基礎開発し約150社との共同開発で実用化した、多品種少量市場向けの超小型半導体生産システムです。局所クリーン化搬送システムを搭載してクリーンルームを不要としました。薬液原料を内蔵し、AC100V、圧空、窒素の供給だけで動作します。消費電力は僅か平均250W/装置です。全装置のUIが標準化統一されており、装置専属オペレータが不要です。従来の試作ラインでは2工程程度/日ですが、この洗練されたUIや真空ローディング15秒の高速性等から、20~30工程/日を実行できます。このように非常に開発効率が高く、CMOS、MEMSセンサなどが既にミニマルファブで開発されており、ミニマルファブ装置群は商用販売されています。



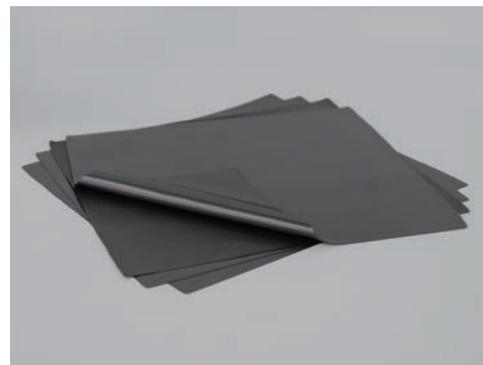
*印のプロジェクトは、国立研究法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の事業です



CNT 量産工場稼働/応用製品実用化

CNT量産実証プラント事業
低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト(FY2014～2016)(*)

産業技術総合研究所(産総研)と日本ゼオンは、2004年に産総研・畠賢治博士らにより見出された革新的なカーボンナノチューブ合成法であるスーパーグロース法(SG法)の量産基盤技術開発を共同で進めてきました。さらに、2009年度経済産業省(METI)補正予算事業により量産実証プラントを建設/稼働させ、その成果/技術を活用し、世界で初めてSG法で得られる高品位なCNT(SGCNT)の量産工場を日本ゼオン徳山工場にて完成/稼働させました。現在日本ゼオンでは、SGCNT供給並びに、SGCNTの特長を生かした応用製品の実用化を進めており、高性能な熱界面材料等多くの応用製品の実用化が進んでいます。



カーボンナノチューブを用いた熱界面材料(TIM)



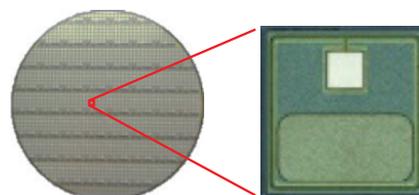
SiC パワーデバイス量産工場稼働

つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション
(TPEC) (2012年4月発足)

産総研は、パワーエレクトロニクス・オープンイノベーションの推進に向けた新たな民活型の共同研究体「TPEC」を2012年4月から推進しています。TPEC設立時からの主要参加メンバーである富士電機株式会社では、SiCパワーデバイスの実用化に必要な要素技術をTPECで開発し、さらに産総研西事業所の量産試作ラインを用いて製造実証を行いました。その成果を元に、パワー半導体の生産拠点である松本工場(長野県松本市)に、SiCパワーデバイス生産設備として6インチウエハプロセスラインを新設して、世界最高レベルの特性を有するSiCパワーデバイスを生産しています。



富士電機SiCデバイス工場稼働(2013)



6インチウエハ(左)とトレンチゲートSiC-MOSFET素子(右)



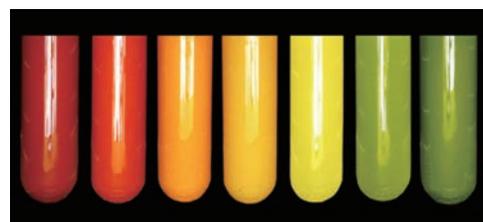
アルガルバイオ

藻類バイオ3000株の機能性試験とセルフメディケーション時代の新市場開拓
(2016年度かけはし)
藻類バイオ3000株と非可食バイオマスの機能性試験の迅速化と新市場開拓
(2017年度かけはし)

藻類バイオの研究開発をおこなう大学発ベンチャー企業の「株式会社アルガルバイオ」(千葉県柏市)が2018年3月に設立されました。社名アルガル(Algal)は「藻類の」という意味で、藻類や微細藻類の用途拡大と普及に貢献します。アルガルバイオ社は、東京大学・新領域・植物生存システム分野の戦略的創造研究推進事業(JST-CREST)と大学発新産業創出プログラム(JST-START)での研究成果をもとに、微細藻類の産生する機能性成分(カロテノイド、長鎖不飽和脂肪酸)の実用化を目指します。TIAかけはし研究では、微細藻類の機能性試験を参画機関の研究者が連携して取り組み、その研究成果をもとにして事業計画の中に「機能性バイオの新市場開拓」という目標を組み込むことができました。「セルフメディケーション時代」の到来した現代社会で必要とされる健康に寄与する製品を提供します。



カロテノイドの大量生産方法(特願2016-566380)



七色の次世代クロレラ
(特願2016-566380「カロテノイドの大量生産方法」)

TIA中核5機関(産総研、NIMS、筑波大、KEK、東大)が組織の枠を超えて連携し、新領域を開拓するための調査研究や連携活動を支援する事業です。異なる専門の技術と知見を持ち寄り、公開の研究会やセミナー、展示会などによって外部の人やノウハウ、研究資源や資金を巻き込んで、大型連携研究開発や事業へと育てていくことを目指しています。

多様な連携形態

1) 異なる分野・技術の融合

TIA 2機関の連携から始めて、技術シーズを創出・融合・発展させます。

2) 技術シーズの普及

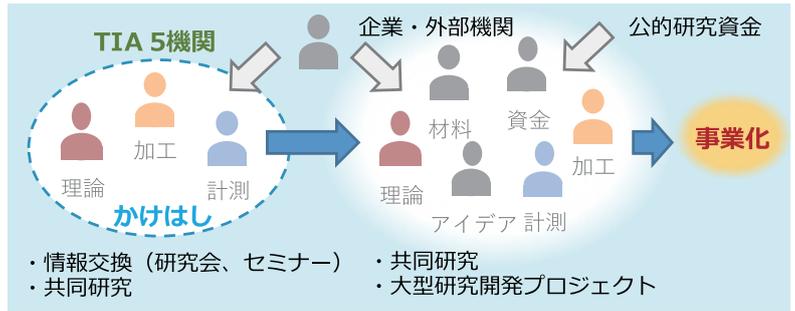
研究会、ワークショップ、コンソーシアム、展示会などの活動によって技術シーズを普及促進させます。

3) 技術シーズの応用および事業化

技術シーズを事業化に向けて応用発展させるための研究開発プロジェクトを立ち上げます(公的予算の獲得や企業との共同開発)。

4) 技術シーズと企業ニーズのマッチング

企業ニーズに基づく技術課題とTIAの技術シーズを組み合わせ、共同研究立上げに向けた調査研究を実施します。



技術シーズの融合と創出

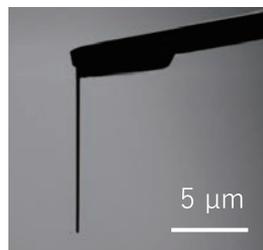
金属3Dプリンタとは、数十マイクロン厚さの金属粉末層をレーザー照射によって選択的に固化し、積み上げて形を作る技術です。レーザー照射によって、粉末が溶融、蒸発、固化など相変化を複雑に起こすので、現象の理解のためにはその場観察が不可欠です。かけはしによって、積層造形の研究者(産総研)と、金属材料および評価技術の研究者(NIMS)が連携し、加工中に近い状態での金属粉末の溶融凝固挙動の観察を実現しました。

生細胞から細胞内小胞を選択的に取り出して解析することは、細胞間の情報伝達のメカニズムの解明に有効な技術として期待されています。特に、細胞内小胞の多胞性エンドソーム内にあるエクソソームはがんの診断材料として注目され、低侵襲の検査手法につながると考えられています。かけはしでは、NIMSによって開発された融合蛋白質によるエンドソームの標識技術と、産総研のAFMカンチレバー型ナノニードル技術の融合によって、細胞内小胞を選択的に取り出すことに成功しています。

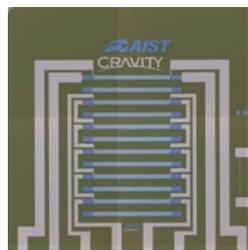
産総研提案の**分数磁束量子**は位相差空間を使って量子を分割するアイデアで、低消費電力で高速動作が可能な超伝導コンピューター用メモリの大容量化や量子コンピューターにつながる技術と期待されています。AISTのTIA共用施設CRAVITYで作製した超伝導デバイスと、NIMSの量子計測技術の連携によって、分数磁束量子渦の実験的生成と観測に成功しました。



金属粉末の溶融挙動のその場観察



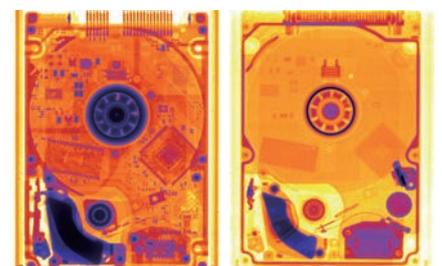
ナノニードル



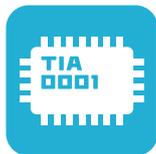
量子分割素子

プロジェクト展開と事業化

自動車用の先端材料やリチウムイオン電池などの開発において、プローブに中性子を用いた構造解析が注目されています。しかし、今まで中性子を用いた構造解析は、原子炉などの大型実験施設に限られてきました。かけはしでは、ラボでも利用可能なポータブル中性子構造解析技術の実現に向けた調査を行い、小型中性子源を活用した技術開発に着手しました。その足がかりとして、試作した中性子フラットパネルディテクタを用いて鮮明な中性子ラジオグラフィを得ることに成功しています。引き続き、本構想を実現するために機関横断型の連携体制を構築し、産総研、NIMS、KEKおよび理研によるプロジェクトへと展開しています。(NEDOプロジェクト「革新的新構造材料等研究開発」)



2.5インチHDDのX線透過画像(左)と中性子透過画像(右)



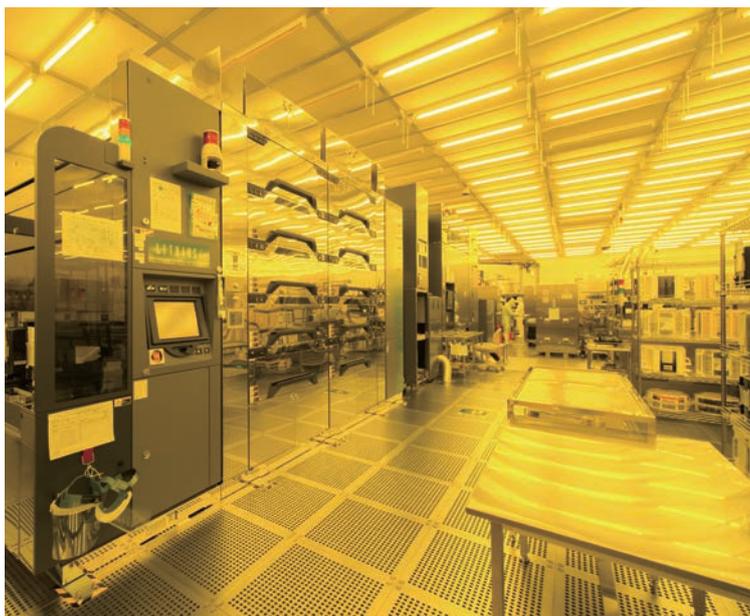
ナノエレクトロニクス

ナノエレクトロニクスの領域では、スーパークリーンルーム (SCR) を拠点として、IoTデバイスの研究開発、次世代の半導体微細加工・評価技術の開発およびフォトニクス・エレクトロニクスの融合研究など最先端の研究開発を行っています。産業界、大学、研究機関から多数の研究者が集まって、デバイス、材料、装置開発という多様な研究開発プロジェクトに取り組んでおり、新たな技術や事業の創出に向けたオープンイノベーション拠点を形成しています。さらに、ナノエレクトロニクスの共通基盤技術を幅広く提供するため高度技術者による各プロジェクトへの支援体制を充実させています。

スーパークリーンルーム (SCR) を有する最先端デバイス製造施設

広さ3,000m²のスーパークリーンルームは、300mm径ウエハ対応ナノデバイス製造装置群を整備し、多くの研究開発プロジェクトが拠点利用しています。IoT時代のLSI (大規模集積回路) の消費電力を低減させることを目指したプロジェクトとして、低電圧CMOS回路に融合可能な不揮発メモリデバイス (スピントロニクス、原子移動型スイッチ、相変化デバイス) や、シリコンフォトニクスデバイス、3次元LSIの研究開発などがあります。SCRの多数のプロセス装置や計測機器は、共用施設として外部からの一般利用に供されています。

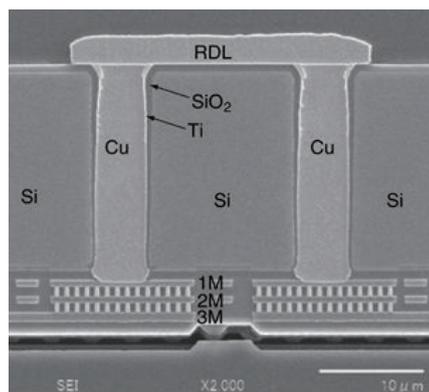
(<https://unit.aist.go.jp/tia-co/orp/index.html>)



スーパークリーンルーム

3次元積層・実装技術の研究開発拠点

IoT社会の実現に向けてデバイスの小型・低消費電力・高機能化を同時に実現するため、半導体デバイスの微細化に寄らないで集積化を目指して、シリコン貫通電極 (TSV) 等による3次元積層・実装技術の研究開発を行っています。*

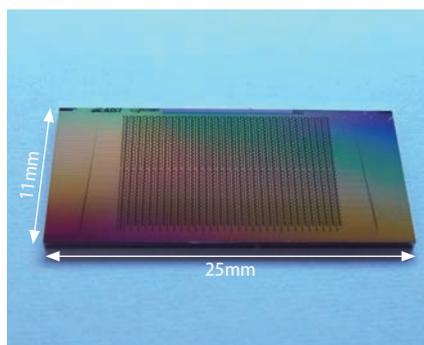


シリコン貫通電極 (TSV)

10 μm

シリコンフォトニクスの重要拠点

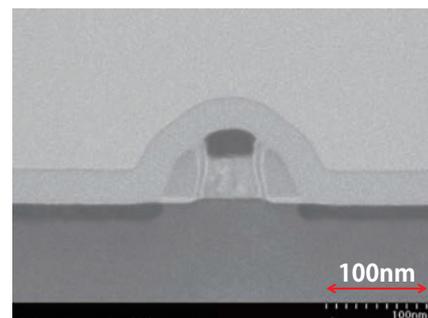
次世代の超低消費電力情報処理・通信システムおよびエコシステムの構築を目指して、フォトニクスとエレクトロニクスを融合した革新的デバイス技術、高集積光スイッチ、高効率伝送技術などの研究プロジェクトに取り組んでいます。



32×32光スイッチ

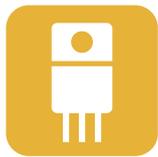
高機能IoTデバイス応用をめざした半導体製造技術の拠点

次世代リソグラフィを用いたパターニング技術に関する開発や、IoT技術のための新材料・新構造半導体試作プロセスの研究開発を進めるオープンな拠点として、300mm径Siウエハを用いた高度なデバイス試作開発を行っています。



300mm径Siウエハ上に形成されたトランジスタ

* NEDO「次世代スマートデバイス開発プロジェクト」(FY2013～2017)の成果



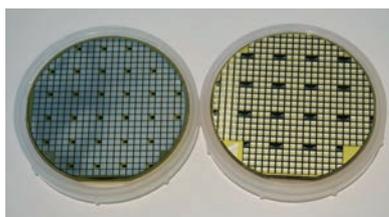
パワーエレクトロニクス

パワーエレクトロニクスは、我が国がグローバル市場において依然として高い産業競争力を有している分野です。その中核技術はSiC(炭化珪素)パワー半導体であり、低炭素社会創成に向けた革新デバイスとしてその将来が大いに期待されています。TIAのパワーエレクトロニクスは、産総研の30年以上にわたるSiC結晶成長からウエハ加工、エピタキシャル膜成長、SiCデバイス製造にいたる研究開発を基盤として、企業、大学、研究機関が結集し、世界をリードする日本のSiC研究開発の中心的役割を担っています。

SiC パワーデバイス研究環境の構築と最先端研究の推進

産総研では、大規模なSiCデバイス試作用クリーンルームを整備しており、ウエハ、デバイスの様々なデータの蓄積による評価技術の確立、製造プロセス高効率化を進めています。産総研と大学による様々な基礎研究(欠陥評価や新構造デバイスの検討、シミュレーションなど)を推進し、その成果を活用して産業界のニーズに対応した応用研究に繋げています。

とりわけ、次世代大口径ウエハ製造や高耐压デバイス製造等に、自動車メーカー、材料メーカー、加工メーカー、デバイスメーカー等が一貫連携して取り組む研究開発を推進しています。



SiC素子量産試作品(3インチウエハ)



SiCデバイス試作用クリーンルーム

民活型オープンイノベーション共同研究体 TPEC

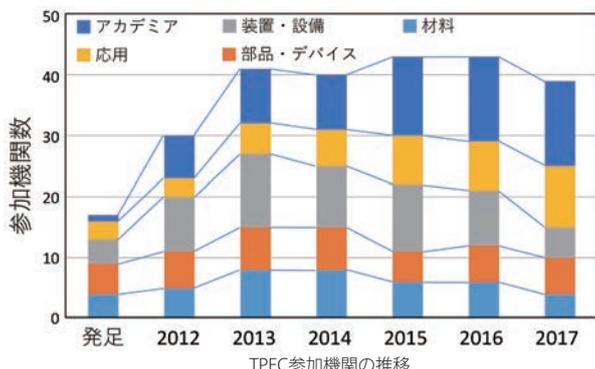
産総研は、パワーエレクトロニクス・オープンイノベーションの推進に向けてTPEC*を2012年4月に発足させて推進しています。TPECでは、パワーエレクトロニクス関連企業が各社の技術の強みを融合し、研究コストをシェアすることで自律的に運営しています。産業応用に向けた研究開発にとどまらず、次世代のパワーエレクトロニクスを担う人材の育成にも大いに貢献しています。

SiCパワーエレクトロニクスライン SPEL

ハイブリッド自動車・鉄道など、SiCパワーデバイスによる省エネ技術への期待を受け、6インチ級SiCパワー半導体ウエハの本格普及への流れが加速しています。TIAパワーエレクトロニクス研究拠点では、SiCパワー半導体デバイスの量産開発を可能とする新ラインを産業界と共同で完成させ、稼働を開始しました。6インチ級ウエハプロセスを実現したオープンイノベーション拠点としては世界初となります。SiCパワーデバイスの量産技術、信頼性評価技術、品質評価技術の開発促進が期待されています。

技術開発コンソーシアム ASCOT

2016年5月に設立した技術開発コンソーシアムASCOT(つくば応用超電導コンステレーションズ)は、超電導の社会実装に向けたオープンイノベーションを推進し、新規ビジネスの創成と、次世代を担う人材育成を目指しています。ビジネスモデル検討タスクフォースを立ち上げ、新技術研究会を毎月開催するなど、活動が活発化しています。また、国際超電導シンポジウムISSと超電導スクールを毎年開催しています。



* 民活型共同研究体「つくば」パワーエレクトロニクスコンステレーション



ISS2017の様子



MEMS

産総研つくば東事業所内に、200/300mmウェハによるMEMSプロセスラインおよび集積化設備を整備し、MEMSに関連する企業や大学が集結してオープンイノベーションを推進する場を提供しています。先端MEMSデバイスの小型化、高機能化に加えて、アプリケーション指向で集積化、システム化の研究開発を推進し、生活環境、インフラ、省エネルギーなどの分野で、社会に貢献する技術を目指します。また、企業や大学等に対して、各種加工分析装置による研究開発サポートやデバイス製造試作などを請け負うファンドリーサービスを提供しています。

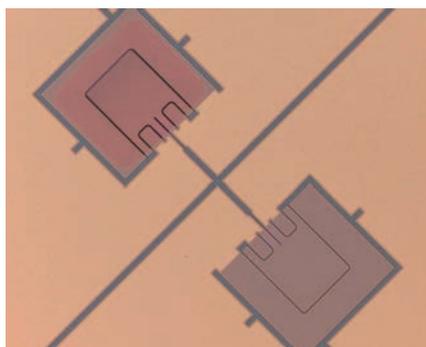
最先端のニーズに応える MEMS 開発拠点形成と MEMS ファンドリーサービス提供

先端集積化MEMSの研究開発や、200/300mmの大口径ウェハMEMS製造ラインによるデバイス試作などを行う、MEMSファンドリー (TKB-812) を整備しています。企業や大学などと共同研究や実証開発を行うとともに、共用のMEMSファンドリーとして、研究開発サポート、依頼加工・依頼分析、デバイス製造試作などのサービスを、MicroNano Open Innovation Center (MNOIC) と連携して提供しています。



新しい原理に基づく 革新センサの開発*

高感度圧力センサにより円管内の流体の慣性力を測定するジャイロセンサは、振動などによるノイズの影響を受けにくいという特徴があります。また、MEMS加工によるナノピラー構造を用いた赤外線センサは、広い範囲で受光波長を可変とすることが可能です。これらの革新センサと人工知能との組み合わせにより、ロボットや自律移動体のための空間認識技術へ応用が進められています。

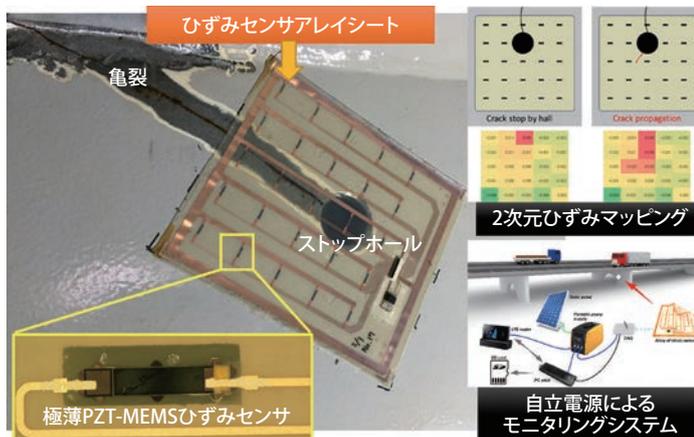


MEMS高感度圧力センサー

大面積フレキシブルセンサシートによる 道路インフラモニタリング**

老朽化が進む橋梁の維持管理のために、橋梁のひずみ分布を測定解析して亀裂発生などをモニタリングするシステムを開発しています。MEMS技術による極薄PZT圧電ひずみセンサを、フレキシブル回路基板上に格子配列した大面積のセンサシートを開発し、ひずみのマッピングから亀裂の有無

の測定に成功しています。このセンサシートと太陽電池を用いた自立電源システムにより、ひずみ測定とデータ通信が可能です。これを橋梁に貼り、多数のセンサをワイヤレスネットワークで接続することで、継続的なモニタリングや災害時の状態確認が可能となります。



* NEDO「空間移動時のAI融合高精度物体認識システムの研究開発」(FY2017-2018)の成果

** NEDO「道路インフラ状態モニタリング用センサシステムの研究開発」(FY2014-2018)の成果

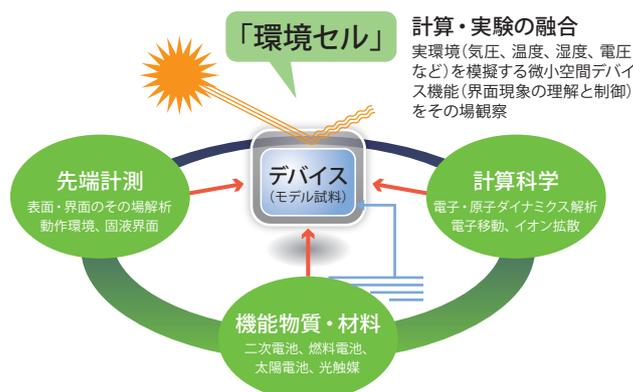


ナノグリーン

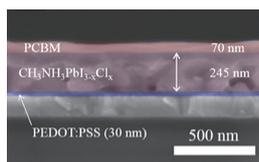
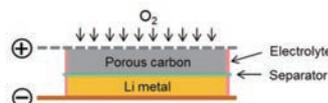
物質・材料研究機構(NIMS)を基軸とし、TIA中核機関を含むアカデミアとの協調によって、ナノテクノロジーを活用した環境・エネルギー技術創出を志向した研究連携の場を構築し、産業界に提供しています。その共創場には、国内外の産業界から幅広くパートナー企業に参画いただき、材料技術のイノベーションにつながる研究・開発活動を推進するとともに、企業の要望に応じて、様々な連携形態を提供しています。ナノグリーンでは、NIMSが保有する材料技術と先端計測技術や計算科学との連携・融合によって効率的な材料開発を目指しています。

材料技術を強みとした研究テーマの選択

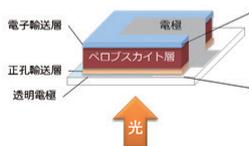
地球環境問題を抜本的に解決して持続可能な社会を構築するために、環境・エネルギー分野の材料技術についての基礎・基盤的な研究開発を推進しています。特に、太陽光から出発するエネルギーフローに関わる太陽電池、二次電池、燃料電池などに関連する材料に共通する技術的な課題を対象とした全固体二次電池、リチウム空気二次電池およびペロブスカイト太陽電池については、産官学の連携によるオール・ジャパンのチーム編成で重点的に取り組んでいます。



計測と実験の連携・融合により、材料界面現象の理解と制御を目指す体制



リチウム空気電池の原理図と10セルスタック



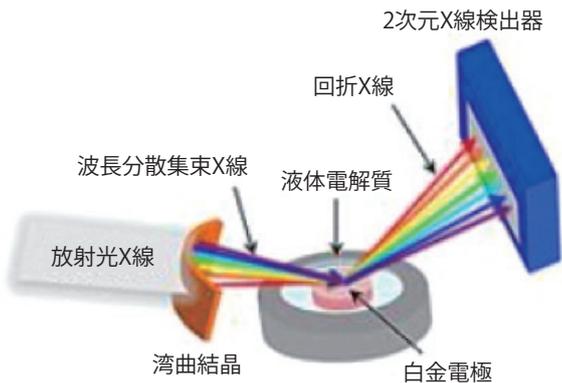
低温・溶液プロセスにより作製したペロブスカイト太陽電池と素子の断面模式図

動作環境下での表面・界面のその場解析を行う先端計測技術

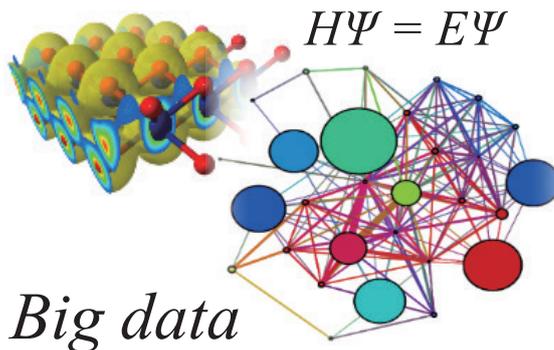
NIMSが開発した多様な環境場を制御しながら表・界面におけるin-situナノ計測を行う技術により、環境・エネルギー材料の機能発現のキーとなる表・界面現象の基本メカニズムを解明します。

電子・原子移動、イオン拡散などのダイナミクス解析を行う計算科学

高度な計算科学手法を用いて、エネルギー変換機能の基礎原理であるナノ表面・界面における電子・原子ダイナミクスの解明と、得られた知見に基づく新規な材料及び機能の設計指針の構築を行っています。



固液界面での原子の動きをリアルタイム観察



ビッグデータを活用した効率的な新物質・材料探索計算



カーボンナノチューブ

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)の世界初の製造工場が建設されました。今後の事業を拡大するには、用途を広げなければなりません。大量生産技術を開発し、大幅なコストダウンを実現し、需要の増大を目指しています。カーボンナノチューブ複合材料の特性とその分散状態評との関係を明らかにできる分散評価技術を開発し、応用製品の開発を促進すると共に、鋼の20倍の強度、銅の10倍の熱伝率、アルミの半分の密度、シリコンの10倍の電子移動度といった特性を持つSWCNTの特徴を生かした革新的応用材料を開発し、これまで叶えられなかった夢の製品の開発に貢献できることを目指しています。

単層カーボンナノチューブの大量生産技術開発

スーパーグロース法を基盤技術としたSWCNTの量産技術開発を進め、プロセスの最適化により大面積(500mm角)でのSWCNTフォレスト(バルク)の連続合成で、商業規模での製造工場が建設されるまでになりました。さらに、用途開発を促進するため、更なるコストダウンを目指し、新たなプロセス開発で、大量生産技術を目指しています。

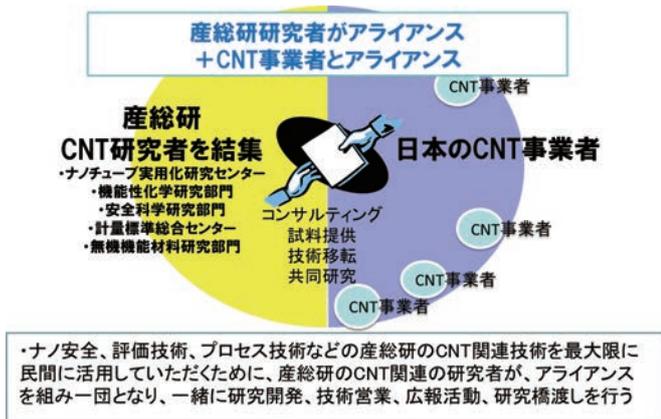


スーパーグロース法カーボンナノチューブ工場(日本ゼオン徳山工場)

カーボンナノチューブアライアンスコンソシアム

拠点活用プロジェクト「低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト」の成果を受けて、新たなオープンプラットフォームとして、「カーボンナノチューブ(CNT)アライアンスコンソシアム」を設置しました。「CNTアライアンスコンソシアム」は、産総研が進めているイノベーションコンソシアム型共同研究として、CNT研究に関するさまざまな企業が、オープンプラットフォームやクローズドプラットフォームで研究開発することが可能です。CNT関連事業者からのニーズが高い、CNT材料の安全性、評価技術、プロセス技術などの技術をもつ産総研の研究者が参画し、一丸となって橋渡しに取り組みます。

CNT複合材料研究拠点は、左記の「CNTアライアンス・コンソシアム」でのオープンプラットフォーム共同研究の第1号であり、2017年4月から、日本ゼオン株式会社、サンアロー株式会社が、産総研つくばセンターに関連研究員を外向させ、産総研の研究員と共に、オープンプラットフォームのCNT複合材料研究拠点(TACC)を形成し、CNTと樹脂・ゴム複合材料のマスターバッチ、成形体の技術営業、商品開発、二軸混練・射出成形などを用いた製造プロセス開発、研究開発を行い、3年以内のCNT複合材料成形体の上市で、産総研と民間企業が一体となった、日本発のCNT産業の創出を目指しています。



カーボンナノチューブアライアンスコンソシアムの概念図



Nanotech2018にCNT複合材料拠点を展覧(日本ゼオン(株)、サンアロー(株)、産総研)



光・量子計測

宇宙の起源、物質や生命の根源を解明するための先駆的学術研究が、大型加速器をはじめとする最先端の高度な光・量子計測技術を用い、世界をリードして進められています。「光・量子計測」では、TIA中核5機関の高度な光・量子計測技術の力を結集して、新しい科学と産業の創成を目指します。ここでは、高性能な光・量子発生技術開発、高感度・高精度・高分解能な光・量子検出器開発と先端的計測技術法開発、および新たに開発された光・量子計測技術を用いて行う物質機能発現メカニズム解明研究と新機能材料の基礎開発を目的としています。

新たな材料探求に向けた基礎研究

光・量子ビーム利用により、物質機能発現メカニズムの探究を目指す基礎物性研究を進めています。光・量子ビーム利用研究現場と材料開発現場を直結させ、世界をリードする新材料の出現が待たれる「構造材料」「エレクトロニクス材料」「環境・エネルギー材料」分野の基礎開発研究が加速度的に進んでいます。



X線吸収分光-コンピュータ断層撮影装置 (XAFS-CT)



超伝導検出器を用いたX線吸収分光測定 (SC-XAFS)

光・量子発生技術の研究開発

研究現場、産業現場に設置できる小型・軽量・可搬な光・量子ビーム源の開発を進めています。大型加速器開発技術の技術展開やSiC/パワー半導体の採用等により、加速器全体の高性能化・小型化・省エネルギー化を目指しています。研究や産業現場の新しいツールを創成し、小型加速器を用いた光・量子ビーム源(X線、中性子、ミュオン)の利用拡大が進んでいます。



巨大クラスターイオン用誘導加速マイクロトロン



コンパクトERL装置

光・量子の検出と革新的計測技術

超伝導検出器やSilicon-On-Insulator (SOI) 半導体検出器等の高感度、高性能、高分解能の新型検出器を開発しています。宇宙線、放射線、および加速器が生み出す量子ビームを利用する基礎物理学研究、医療研究、インフラ診断までの多様な分野での計測・診断技術の革新が進んでいます。

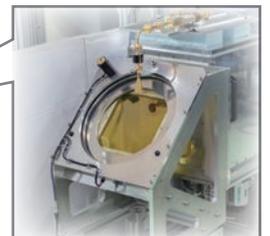
また、宇宙マイクロ波背景放射観測技術を気象分野や農業分野へ展開するなど、広い分野での応用研究が進んでいます。



放射光を用いた医学イメージング応用



CMB観測技術を応用した気象予報装置 (Kumodes)





バイオ・医療

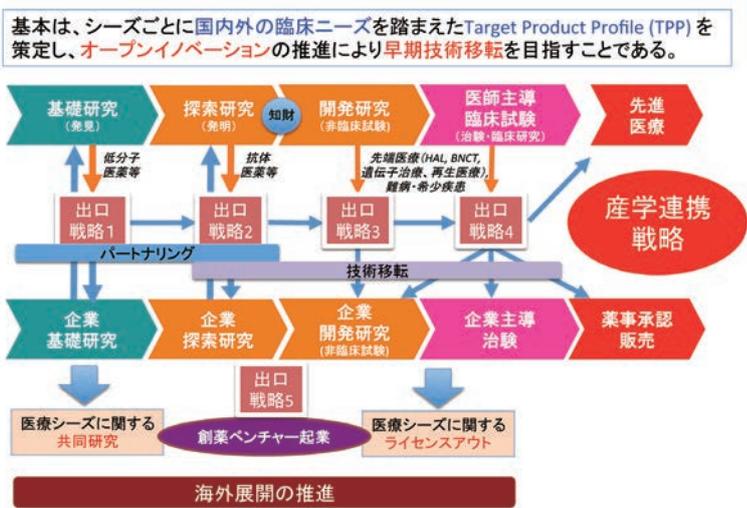
TIAは従来から先進的ナノテクノロジー分野だけではなく、その技術をバイオ・医療分野に応用すべく筑波大学を中心としてその研究開発を行ってきました。その後の東京大学の参画とTIAの連携プログラムである「かけはし」による研究領域の拡大・連携の推進によって、この分野における研究成果の実用化や事業化へと発展してきました。

ナノバイオ

物質・材料の創製から評価、デバイス化、システム化までを一貫して実施できるTIAの強みを生かし、ナノバイオ領域への展開が期待されています。筑波大学に「筑波大学つくば臨床医学研究開発機構(T-CReDO)」が設置され、ナノバイオでは特に重要な社会実装のための実証・臨床試験を支援する仕組みが整備されつつあります。TIAでは、T-CReDOと連携し、基礎的研究からシーズ育成、実証・臨床研究までをシームレスに繋ぐナノバイオプラットフォームの構築とライフイノベーション・インキュベーターの創出を目指します。

●筑波大学つくば臨床医学研究開発機構(T-CReDO)
<http://www.s.hosp.tsukuba.ac.jp/t-credo/>

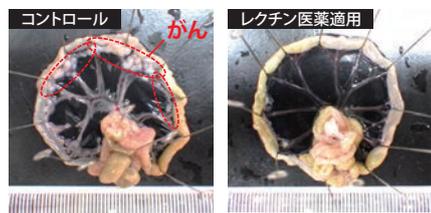
つくば先端医療シーズの出口支援



糖鎖標的レクチンの医療応用

レクチンとは糖に結合するタンパク質の総称で、その利用技術の開発においては、日本は世界をリードしてきました。レクチンの性質や機能は多種多様で、近年の組換え体作製の進展や糖鎖プロファイリングの技術開発によって、再生医療や診断薬への応用が期待されています。

TIAでは、産総研で開発された先端糖鎖解析技術(レクチンマイクロアレイ)などを基に、中核機関及び国内企業との連携によって、糖鎖標的レクチンを用いた診断薬や膀胱癌治療法の開発を推進しています。また、レクチン利用技術研究会を基盤として、海外企業へと連携を拡大し、人材育成を推進していきます。

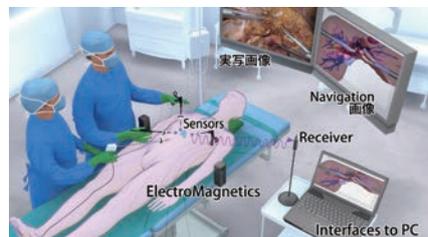


レクチン医薬を用いた膀胱癌腹膜播種マウスモデルへの抗がん作用

リアルタイム体内ナビゲーションシステム

腹腔鏡を利用した肝切除手術において、従来の手術支援システムではできなかったリアルタイム・ナビゲーションシステムを開発することにより、手術者は実際に今どの部位を手術している、今後どのように手術を進めていけばいいのかわかりやすくなります。すなわち、体内への埋め込みセンサーからの情報により予定切離線を外れた場合や組織損傷の危険がある場合は警告を受け修正することができるようになります。

このような手術支援システムの高度化を図ることにより、更なる手術の安全性と正確性を担保するとともに、次世代の外科教育における技能向上を支援します。



脳波解読による認知機能評価システム

産総研の技術シーズである「ニューロコミュニケーター®」のコア技術を用いて、注意の瞬間的な高まりを反映する脳波成分(事象関連電位)をバイオマーカーとした認知機能評価システムの試作開発に取り組んでいます。このシステムを用いれば、注意機能を中心とした認知機能を、言語や運動機能とは独立かつ定量的に評価することが可能となります。それによって、長期寝たきり状態にある運動機能障がい者の定期的なモニタリングや高齢者に多い認知症の症状の発見、脳卒中患者の認知機能リハビリ支援、発達障がい児の療育など、様々な応用が進むと期待できます。



脳波測定と事象関連電位



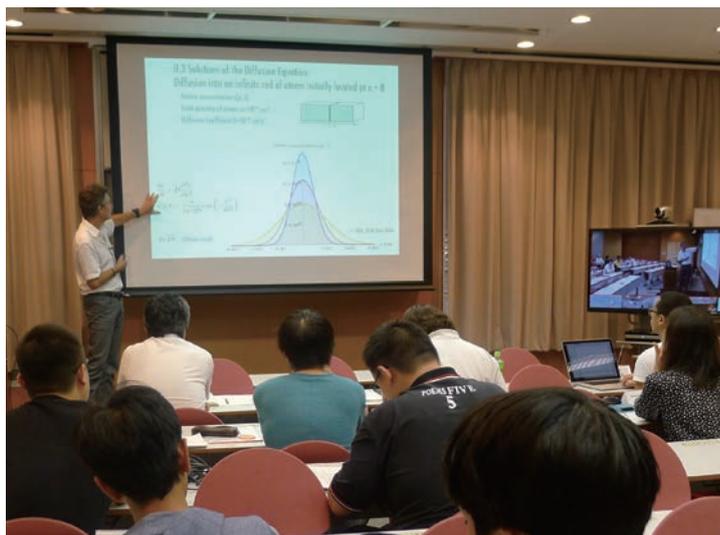
人材育成

TIAでは、次世代人材育成を目指し、「TIA連携大学院」体制の構築を進めています。TIA連携大学院とは、TIAの研究人材・研究設備を活用し、一つの大学・研究機関だけでは到達できない高水準の教育を目指す大学院教育インフラです。TIA連携大学院体制のもとさまざまな取り組みで、優れた人材を育成します。

Nanotech CUPALは、ナノテク分野の研究者のキャリアアップと流動性向上を図るため、平成26年度科学技術人材育成補助事業に基づいて設立された、TIAと京都大学を中心とした次世代研究者の育成事業です。

TIA連携大学院 サマー・オープン・フェスティバル

TIA連携大学院サマー・オープン・フェスティバルは、毎年夏に開催している教育イベントです。学生や若手研究者が最新の知識と技術を修得し、分野横断的な交流を図る機会となることを目的としています。国内外で活躍する研究者や企業の技術者による講義や実習、施設見学などが行われ、全国の学生や企業の研究者も参加可能です。海外から招聘した一流大学の教授陣の英語講義は、つくばにいなから海外の空気を肌で感じることができます。その一部は筑波大学大学院博士前期課程の授業科目としても位置付けられ、質の高い教育機会を提供しています。



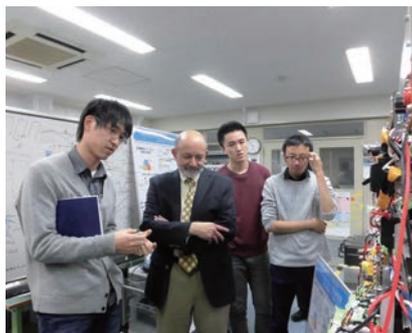
<https://tia-edu.jp>

TIA連携大学院 パワーエレクトロニクスコース

産学官を連携した大学院教育として、筑波大学連携大学院（連携機関：産総研）と2つの寄附講座（トヨタ自動車・デンソーパワーエレクトロニクス寄附講座、富士電機パワーエレクトロニクス寄附講座）の組み合わせによる「TIA連携大学院パワーエレクトロニクスコース」を2013年4月に開設しました。パワーエレクトロニクスを体系的に学問として修得させ、企業との共同研究や人材連携を密にすることで、実践的研究を経験した学生が企業で活躍するとともに、日本の高度なパワーエレクトロニクス技術の継承・発展の礎となることを目的としています。本コースの人材育成は、つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション（TPEC）を母体とした産学官連携の民活

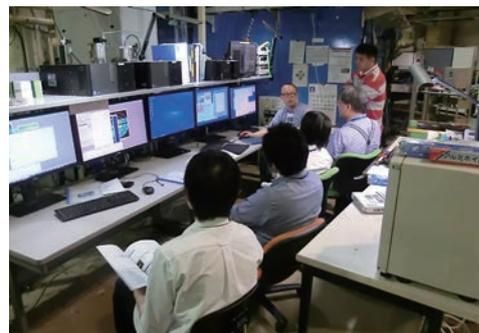
型共同研究体の協力のもとに実施しています。

●筑波大学連携大学院研究機関の研究者を、その身分を保有させたまま筑波大学教員に採用するとともに、当該研究機関の研究環境を活用して、大学院における教育を行う制度



ナノテクキャリアアップアライアンス (Nanotech Career-up Alliance: Nanotech CUPAL)

Nanotech CUPALでは、高度な専門知識と最先端施設を駆使した研究環境が整ったTIAの産総研、NIMS、KEK、筑波大学と京都大学が、主に若手研究者の育成を行っています。育成システムとしては、新たな知の創成を牽引するプロフェッショナルの育成する共同研究型のN.R.P. (Nanotech Research Professional) コースとイノベーション創出を牽引するプロフェッショナルの育成する研修・実習型のN.I.P. (Nanotech Innovation Professional) コースを実施しています。育成機関では、産学官の共鳴場ならではの企業や国内外の研究者との活発な交流が行われています。また、N.I.P.コースには、企業からも多くの研究者が参加しています。



<https://nanotechcupal.jp/nip/>



共用施設ネットワーク

茨城県つくば市には、我が国の公的研究機関の約1/3にあたる32の研究機関が集積しており、なかでもTIA中核機関である産総研、NIMS、筑波大学、KEKには、独自に開発された装置を含め、多分野にわたる研究設備や研究環境が幅広く整えられています。それらの最先端装置や設備、施設の一部を、本来の研究開発のための利用の他に共用施設として公開し、様々な形態での外部利用を提供し、TIA共用施設ネットワークを形成しています。2016年度からは、このネットワークに東京大学が参加しました。

最先端装置群と利用形態

つくばの中核4機関は南北に15kmの長円の域内にあり、そこに総計500台余りの研究装置の揃った15の共用施設群があります。それらは、微細加工プロセス機器、先端計測・分析機器、フotonファクトリー(PF)の放射光を用いた実験施設、宇宙放射線耐性試験などが可能な装置、分子・物質合成施設など、基盤的な装置から特殊用途の施設まであり、学術研究から産業技術開発にわたる幅広い用途に対応可能です。それらの共用施設利用の形態としては、**技術相談、技術代行、機器利用、共同研究**などがあり、成果公開を前提とした有償・無償の利用や、厳格な秘密保持契約に基づく成果非公開の利用等があります。KEKの放射光科学研究施設(フotonファクトリー:PF)などは、共同利用施設として大学等に向けて無償公開されています。また、一部の施設は文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業に参加し、施設共用を進めています。

KEK
筑波大学
TXつくば駅
NIMS 板本地区
NIMS 千代田地区
NIMS 北本地区
産総研 つくば東
産総研 つくば西
産総研 つくば中央
学園東大通り
学園西大通り

産総研 NIMS 筑波大学 東京大学

微細加工
薄膜作製
デバイス作製

フotonリソグラフィ
質量分析

元素分析
表面分析

構造解析
高輝度放射光



i線露光装置(産総研)



単原子分析電子顕微鏡(NIMS)



1MVタンデロン(筑波大)



多目的極限条件下ワイセンベルグカメラ(KEK)

セミナー・人材育成

世界最新・最先端のナノ加工・計測・分析技術の研究開発や、学術研究から産業技術開発にわたる広い分野における人材の育成のため、様々なセミナー、スクール、トレーニングコースを開催しています。産総研スーパークリーンルームの装置群を利用した実習や、筑波大学のイオンビームによる計測・加工のトライアルユース(無償)など、各機関の特色を活かした多数のコースがあります。

つくば共用研究施設データベース

<http://oft.tsukuba-sogotokku.jp/>

このデータベースは、つくば国際戦略総合特区事業の一環として、2013年度に作成されました。現在は、TIAのつくば地区の4機関(産総研、NIMS、筑波大学、KEK)の共用装置300台以上が登録されていて、その中から目的に合う装置を探すことが出来ます。キーワード検索によって装置の所在、スペック、申込方法などが調べられるのみならず、分析・計測・加工の対象および手法の組み合わせによる検索が可能です。



問い合わせ

tia-orf_info@tia-nano.jp にメールください
各機関の担当連絡先、施設や装置の詳細は<https://www.tia-nano.jp>を参照ください



● 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
TIA 推進センター
TEL : 029-862-6123
<http://www.aist.go.jp>



● 国立研究開発法人 物質・材料研究機構
TIA 推進室
TEL : 029-860-4955
<http://www.nims.go.jp>



筑波大学
University of Tsukuba

● 国立大学法人 筑波大学
TIA 推進室
TEL : 029-853-5891
<http://www.tsukuba.ac.jp>



● 大学共同利用機関
高エネルギー加速器研究機構
TIA 推進室
TEL : 029-879-6253
<http://www.kek.jp>



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

● 国立大学法人 東京大学
つくばー柏ー本郷イノベーションコリドー
(TKHiC) 推進室
TEL : 070-6936-3063
<http://www.u-tokyo.ac.jp>



TIA 事務局

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16-1 つくば西
TEL : 029-862-6123
<https://www.tia-nano.jp>
E-mail: tia_info@tia-nano.jp