

独立行政法人 産業技術総合研究所

第3期 研究戦略

平成26年度
ダイジェスト版

「産総研第3期研究戦略」ダイジェスト版

産総研は「持続可能社会の実現」を基本理念として、21世紀型課題の解決とオープンイノベーションハブ機能の強化を目指します。第3期（平成22年度～26年度）は、新成長戦略に掲げられた戦略目標達成に貢献すべく、次の4つの研究推進戦略に取り組んでいます。

I グリーン・イノベーションの推進戦略（6課題）

— 環境、資源・エネルギーの制約に挑戦 —

人類は急速な科学技術の発展を果たす一方、その存亡にもかかわるような気候変動などの環境問題、レアメタル、石油などの資源・エネルギー問題などを抱えるようになりました。このような地球規模での課題を解決し、持続可能社会を実現するため、再生可能エネルギー技術、省エネルギー技術などを柱とする「グリーン・イノベーションの推進」を目指します。

II ライフ・イノベーションの推進戦略（3課題）

— 豊かな健康生活を目指して —

わが国は世界有数の健康長寿国であり、質の高い医療サービス、豊かな健康生活に対する国民の期待はますます強くなっています。同時に、少子高齢化に伴う介護負担の問題が深刻化しつつあります。国民の期待に応え、顕在化する課題を解決するため、バイオテクノロジーに加えて医療機器、介護ロボットの開発など複数の技術分野に跨った「ライフ・イノベーションの推進」を目指します。

III 先端技術開発の推進戦略（3課題）

— 科学技術立国と国際競争力の支援 —

科学技術立国を支え、わが国産業の国際競争力を強化するには、先端技術の研究開発は欠くことができません。産総研は、新たなイノベーションの源泉となる情報通信、デバイス、システム技術、革新的材料とシステム製造技術、サービス産業の支援技術において、新技術、新産業の創出を目指します。

IV 知的基盤の整備・推進戦略（3課題）

— イノベーションと安全・安心への貢献 —

知的基盤は特許や著作物、規格・基準、また研究開発による成果等を体系化したものであり、我が国の経済活動を支えています。特に、資源の乏しい我が国では知的基盤の強化が必要です。産総研は計量標準と法定計量、および地質調査に関する国際活動において我が国を代表する責務を果たしており、これらの整備と高度化を行うことで、我が国の産業基盤を強化します。

「産総研第3期研究戦略」は、上記研究推進戦略の主要課題の背景、具体的目標、目標実現の方策などを産業界・社会と共有するために策定されました。本ダイジェスト版では、まず、グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーションの推進を通して産総研が目指す未来社会像をイラストで表しました。次に、各研究推進戦略の主要課題について、概要と担当先を記載します。さらに、オープンイノベーションハブ機能の強化を目指したオープンイノベーション推進を紹介し、そして、産総研の各研究分野において、特に注目されている成果について記載します。最後に、2012年度から重点的に行っているプロジェクトについて、概要を紹介し、



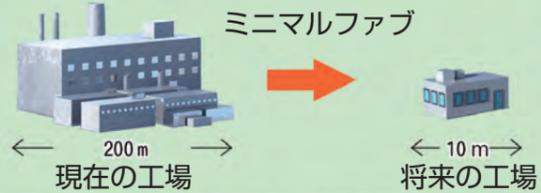
研究戦略 ダイジェスト版 目次

産総研の技術で作る21世紀社会	3
グリーン・イノベーションの推進戦略	7
ライフ・イノベーションの推進戦略	13
先端的技術開発の推進戦略	16
知的基盤の整備・推進戦略	19
イノベーション推進戦略	22
分野別研究推進戦略	30
最近の取り組み	36

産総研の技術で作る21世紀社会

グリーン・イノベーション

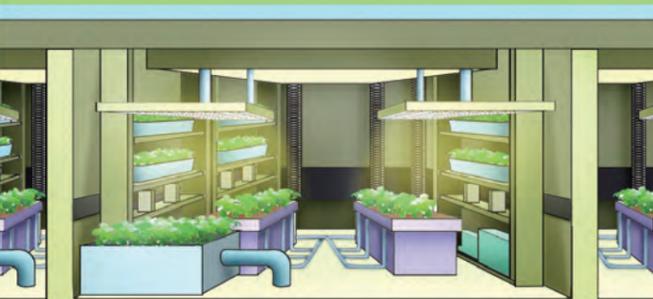
製造技術の低環境負荷、低コスト、高効率化



未利用バイオマスから燃料や化学薬品を高効率製造



医薬品高効率生産のための密閉型植物生産システム



燃料電池自動車の安全な水素貯蔵技術



不揮発メモリ/光ネットワークでITの省電力化



カーボンナノチューブによる軽量機体で省エネ貢献

天然資源の効率的探査手法開発

革新的太陽光発電で高効率発電

エネルギーネットワーク技術で再生可能エネルギーを最大限活用

省エネルギー性と快適性の両立を目指した建築部材



革新的蓄電デバイスによる電気自動車の高性能化
燃料電池の発電効率向上



産総研の技術で作る21世紀社会

ライフ・イノベーション

有用医薬品の開発高速化による高度医療への貢献



疾患マーカーにより、その場で病気発見・診断が可能になる



ICT技術により、遠隔医療・診断に貢献



異常事態検出を目的とした室内見守りシステム



運動アシスト技術により、失った運動能力を回復して生き生きと生活



脳波から意図を検出し、コミュニケーションを支援



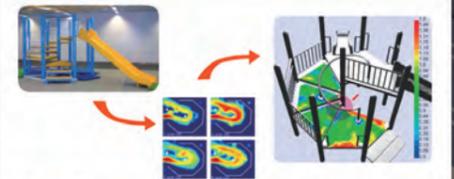
赤ちゃん・老人の見守りを行う生活支援ロボット



ICカードの情報セキュリティを向上



傷害DBの知見が活かされた遊具でケガをすることなく遊ぶ子供たち



I - 1 再生可能エネルギー技術

環境・エネルギー分野、情報通信・エレクトロニクス分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野、地質分野

再生可能エネルギー（太陽光、風力、地熱・地中熱、バイオマス、水力等）は、枯渇の心配がなく、二酸化炭素排出量の少ない、低炭素社会に適した地球に優しいエネルギーです。しかし導入には、既存の化石燃料（石炭、石油等）に対してコストが高いことや、出力が変動するため安定的に利用するための方策が必要等の課題があります。産総研では、これらの課題の解決に向けて、積極的かつ長期的に技術開発に取り組んでいます。

産総研が取り組む重要課題

太陽光発電の
耐久性向上・
高効率化



太陽電池の発電量や長期安定性・耐久性の評価技術を開発しています。現在の認証試験の5倍程度の信頼性試験を経ても劣化が観測されない高信頼性太陽電池パネルを実現しました。また、ステンレス基板を用いたフレキシブルCIGS太陽電池を開発し、光電変換効率15%を達成しました。これらの技術は太陽光発電技術の普及や持続的発展に貢献します。

連絡先：環境・エネルギー分野/
太陽光発電工学研究センター <https://unit.aist.go.jp/rcpvt/ci/index.html>
再生可能エネルギー研究センター <http://www.fukushima.aist.go.jp/lerc/>

バイオマスからの
液体燃料製造



非可食性バイオマスからエタノールを製造するための技術を開発し、回収エネルギー／投入エネルギーが2.0以上で、かつ製造コストが60円／L以下となるプロセスを構築しました。また、同じく非可食性バイオマスであるジャトロファ油からの高品質バイオディーゼル製造技術をパイロットプラント（1.0トン／日）で実証しました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
バイオマスリファイナリー研究センター <https://unit.aist.go.jp/brcc/>
エネルギー技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/energy/index.html>

風力発電の
高度化と
信頼性向上



安全性と信頼性に優れた風車技術基準の開発と国際標準への提案を行います。複雑地形における厳しい乱流強度特性を反映した世界初の設計基準を開発し、IEC国際標準として提案するとともに、確実な採用に向け、風車設計に対する影響評価等に取り組んでいます。

連絡先：環境・エネルギー分野/
再生可能エネルギー研究センター <http://www.fukushima.aist.go.jp/lerc/>

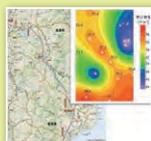
パワー
エレクトロ
ニクスの革新



新しい半導体材料を用いた、低損失・高効率な電力変換装置の製造技術を開発します。高品質大口径SiCウェハの低コスト化に向け、2インチ径cm級厚の溶液法結晶成長や6インチ径高品質エピ成長に成功しました。また、世界最高性能のSiC MOSFETの量産レベル試作レセピーを構築し、外部供与を開始すると共にSiC-IGBTの動作に成功しました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
先進パワーエレクトロニクス研究センター <https://unit.aist.go.jp/adperc/ci/>

地熱・地中熱



地熱・地中熱の資源ポテンシャルを評価します。地熱・地中熱ポテンシャルマップの整備を行うとともに、実用化に資する探査技術及び評価手法の開発を進めています。今後、産総研福島再生可能エネルギー研究所において研究を推進します。

連絡先：環境・エネルギー分野/
再生可能エネルギー研究センター <http://www.fukushima.aist.go.jp/lerc/>
地質分野／地図資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>

I - 2 省エネルギー技術

環境・エネルギー分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野、情報通信・エレクトロニクス分野

省エネルギー技術は、再生可能エネルギーの導入に比べて、より短期間で二酸化炭素排出削減効果が期待されています。産総研では、新しい省エネルギー技術のさらなる開発と普及につとめ、運輸部門（自動車等）、業務・民生部門（オフィス・住宅と情報通信分野）におけるエネルギー利用効率の改善を進めています。

産総研が取り組む重要課題

高性能蓄電池



次世代自動車に必要な不可欠な安全・低コストの高エネルギー密度電池を設計可能とする電池機能材料を開発します。高容量なリチウムイオン電池を目指して、希少金属を用いない酸化物正極材料では250 mAh/gを、シリコン系負極では従来の黒鉛系に比べ10倍の高容量化を実現しました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
ユビキタスエネルギー研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ubiqen/>

燃料電池車用水素貯蔵



安全な高圧水素利用システムの開発のため、水素基礎物性データベースを構築、公開します。燃料電池自動車、水素インフラで使用される構造材料の強度特性及び高圧水素基礎物性に関するデータベースを作成し、産業界及び規制当局に提供しました。規制見直しや産業界での技術開発等を支え、燃料電池自動車の普及拡大に貢献します。

連絡先：環境・エネルギー分野/
エネルギー技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/energy/index.htm>

家庭用燃料電池



固体高分子形燃料電池（PEFC）では触媒の耐久性向上を目指して、従来のカーボンから酸化チタン系担体とすることで、出力低下を1/4に低減しました。また固体酸化物形燃料電池（SOFC）の耐久性・信頼性向上のために、劣化要因・機構を解明、対策案を提案し、4万時間で10%以下の劣化率を見通す技術を開発しました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
ユビキタスエネルギー研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ubiqen/>
エネルギー技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/energy/index.htm>

不揮発メモリ、光ネットワーク



電荷の代わりに電子のスピンや光を用いて情報を記録、通信する技術や、より低電圧でも動作できる電子デバイスを開発し、IT機器の省エネを実現します。10Gbit級の不揮発メモリを可能とする、垂直磁化MgO-MTJ素子を開発しました。また、光パズネットワークのプロトタイプを構築して、超高精細映像の大容量データを低消費電力で配信することが可能であることを示しました。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野/
ナノスピントロニクス研究センター <http://unit.aist.go.jp/src/ci/index.html>
ネットワークフォトンクス研究センター <http://unit.aist.go.jp/nprc/index.html>

調光窓材、高効率照明



調光窓材の耐久性向上や希土類蛍光ランプの光利用効率向上のための技術を開発します。開発した調光ミラーを実際の建物の窓ガラスに設置し、通常の透明な複層窓ガラスと比較して30%以上の冷房負荷低減効果を実証しました。

連絡先：ナノテクノロジー・材料・製造分野/
サステナブルマテリアル研究部門 <http://unit.aist.go.jp/mrisus/>

I - 3 資源の確保と有効利用技術

環境・エネルギー分野、地質分野、ライフサイエンス分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野

レアメタルに代表される希少鉱物資源や石油・天然ガスなどのエネルギー資源は、将来の安定供給が不安視されています。産総研では、持続可能社会を目指すために、これらの枯渇性資源を確保する技術や有効利用技術、代替技術の開発を進めています。さらに、再生可能なバイオマス資源を取り入れ、化成品原料などへの応用技術を開発しています。

産総研が取り組む重要課題

レアメタルの有効利用と代替技術



使用済み電気・電子製品から、レアメタル等の金属を回収・リサイクルする分離精製技術を開発します。廃製品からレアメタルを高効率に回収する装置を開発し、政府施策の都市鉱山モデル拠点でもあるリサイクルプラントで運転を開始しました。

連絡先：環境・エネルギー分野／
環境管理技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/>
地質分野／地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>
ナノテクノロジー・材料・製造分野／
サステナブルマテリアル研究部門 <http://unit.aist.go.jp/mrisus/>

メタンハイドレートからの天然ガス生産



メタンハイドレートから安定かつ大量に天然ガスを生産する手法を開発します。効率的で大量のガス生産が可能な生産手法を開発すると共に、世界初の海洋産出試験の生産性・生産挙動を事前評価しました。海洋産出試験の検証と室内実証試験による技術整備を行い、天然ガス安定供給に貢献します。

連絡先：環境・エネルギー分野／
メタンハイドレート研究センター <https://unit.aist.go.jp/mhrc/>
地質分野／
地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>

資源循環解析



有害金属の適切なリスク管理と希少金属の資源確保を目的とした、生産・廃棄・リサイクルを含む物質循環フローモデルを開発します。グローバルな資源循環で発生するローカルリスクを効率的に評価するため、階層的リスク評価モデルの開発に取り組んでいます。

連絡先：環境・エネルギー分野／
安全科学研究部門 <http://www.aist-riss.jp/>

バイオマスからの化学品製造



酵素・微生物による生物変換や触媒による化学変換を用いて、バイオマスから機能性化学品を効率よく生産するプロセスを開発します。非可食性のバイオマス資源から化学品原料を効率よく製造する基盤技術の開発を、上流から下流工程まで一体的に進めています。

連絡先：環境・エネルギー分野／
バイオマスリファイナリー研究センター <https://unit.aist.go.jp/brcc/>
環境化学技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/isc/ci/index.html>
コンパクト化学システム研究センター <https://unit.aist.go.jp/ccs/index.html>

燃料高度利用技術 (次世代石炭ガス化を含む)



石炭有効利用のために、石炭を効率よく、水素、合成ガス(CO+H₂)へ転換するガス化基盤技術を開発します。熱のエクセルギー再生が可能な800℃での石炭の低温ガス化装置を実験室規模で実証すると共に、熱効率56%(送電端)を達成するシステム構成を示しました。

連絡先：環境・エネルギー分野／
エネルギー技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/energy/index.htm>

I - 4 基盤となる材料とデバイス技術

ナノテクノロジー・材料・製造分野、情報通信・エレクトロニクス分野、環境・エネルギー分野

高強度軽量材料や燃料電池などの環境・エネルギー材料・システムは二酸化炭素削減や環境負荷低減などに大きく貢献します。その構成要素となる先端材料やデバイスを、革新的な機能発現を目指してナノメートルサイズで設計し、開発しています。さらに、最先端研究を支える基盤技術・施設群を整備して、オープンイノベーションのプラットフォームを構築することで、多くの研究開発の加速と効率的な推進に大きく貢献します。これらを通じて、資源や環境の制約問題を乗り越え、我が国の国際競争力の強化と次世代産業の創出に貢献します。

産総研が取り組む重要課題

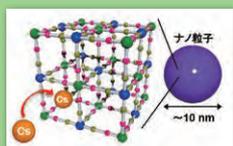
ナノチューブ系材料の 量産化技術と応用



単層カーボンナノチューブ (SWCNT) の特性を活かした各種の用途開発を加速するための、低コスト大量生産技術に取り組んでいます。SWCNTのパイロットプラントにより 0.6kg/日の量産化を達成しました。すでに100社以上への試料提供を行っており、その特性を生かした各種の用途開発を促進します。また、透明導電膜や薄膜トランジスタ等への応用を目指した SWCNT の分離精製技術に取り組んでいます。

連絡先: ナノテクノロジー・材料・製造分野/
ナノチューブ応用研究センター <http://unit.aist.go.jp/ntrc/ci/index.html>
ナノシステム研究部門 http://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

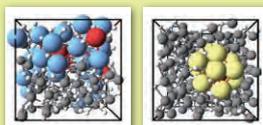
基盤となるナノ材料と部材



電子ペーパー等の省エネルギー型表示素子に利用できるナノ粒子の製造技術、機能や構造計測技術に取り組んでいます。また、ナノ粒子を用いた震災からの復興への貢献も積極的に行っており、セシウム吸着剤であるブルシアンブルーなどのナノ粒子化、高性能化に成功しました。量産化をすすめ、原発事故後の放射性セシウム除染に貢献します。

連絡先: ナノテクノロジー・材料・製造分野/
ナノシステム研究部門 http://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

ナノシミュレーション技術



先端材料やデバイスの開発を加速するシミュレーション技術の開発に取り組んでいます。シミュレーション技術を高度化し、電場下、レーザー照射下などにおける材料の物性予測に成功しました。燃料電池、高性能磁石など対象を広げ材料開発を促進します。

連絡先: ナノテクノロジー・材料・製造分野/
ナノシステム研究部門 http://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

ナノエレクトロニクスの オープンイノベーション



産業競争力強化と新産業技術創出に貢献するためのオープンイノベーションプラットフォームの構築を行います。また、低消費電力ナノデバイス等を実現するために、新材料・新プロセス技術及び関連計測技術を開発します。ロジックデバイスの開発では、従来 CMOS のスイッチング特性の理論限界を凌駕する急峻なスイッチング特性を持つトンネルトランジスタを実現しました。また、ナノフォトニクスデバイスの開発では、高速大容量光信号伝送に成功しました。これらの技術は、LSI や情報伝送における消費電力を 1/10 ~ 1/100 以下に低減し、高性能情報機器を実現します。

連絡先: 情報通信・エレクトロニクス研究分野/
ナノエレクトロニクス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/neri/>
電子光技術研究部門 <http://unit.aist.go.jp/esprit/>

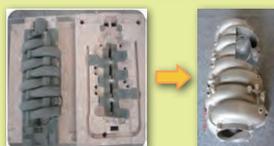
I - 5 産業の環境負荷低減技術

環境・エネルギー分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野、ライフサイエンス分野、情報通信・エレクトロニクス分野

近年、国内では約 13 億トン/年の二酸化炭素や約 4 億トン/年の産業廃棄物などを含む環境負荷物質が、化学工業等の製造プロセスを中心に排出されています。産総研では、低炭素社会を実現するために、環境への負荷を極力抑えた製品や製造プロセスの確立、ならびに排出された環境負荷物質の処理技術を開発しています。

産総研が取り組む重要課題

製造技術の低コスト化、高効率化



高機能な材料・部材・モジュールなどを最小の資源と最小のエネルギー投入で生産する製造技術を開発します。工業製品の信頼性設計のため支援ソフトウェアを開発し、製品故障事象解析の品質向上と技術者の作業負担 5 割削減を同時に達成しました。製造現場における IT 化の促進による、ものづくり力の強化に貢献します。

連絡先：ナノテクノロジー・材料・製造分野/
先進製造プロセス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/amri/>

グリーン・サステナブルケミストリーの推進



環境負荷物質の排出を最小にしつつ、付加価値の高い化学品等を高効率に製造するプロセス技術を開発します。工業的に重要なオレフィンやアルコールの酸化反応について、反応率 80%、選択率 90% で反応を行うことに成功しました。また、水素分離膜モジュールを開発し、水素精製が可能であることを実証しております。これらの結果は、クリーンかつ省資源・省エネルギーな化学プロセス開発に貢献します。

連絡先：環境・エネルギー分野/
環境化学技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/isc/ci/index.html>
コンパクト化学システム研究センター <https://unit.aist.go.jp/ccs/index.html>
触媒化学融合研究センター <http://irc3.aist.go.jp/>

環境負荷低減技術、修復技術



産業活動由来の環境負荷物質を高効率に処理する技術を開発します。小規模事業所に適した省エネ型 VOC 処理技術を含む大気や水の環境修復技術開発を進めました。また、震災復興のため、家屋等の除染技術並びに廃棄物の減容化に資する研究を実施しました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
環境管理技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/>

バイオプロセス活用による高効率な高品質物質の生産技術



物質生産プロセスの環境負荷を低減するための、高度なバイオプロセス活用技術を開発します。従来と比較して高いキシロース代謝能が付与された実用酵母株の作出に成功しました。本成果は、木質系バイオエタノールの効率的生産に寄与します。また、植物による高付加価値物質の効率的な生産システムを開発します。

連絡先：ライフサイエンス分野/
生物プロセス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/bpri/>

I - 6 グリーン・イノベーションの評価・管理技術

環境・エネルギー分野、地質分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野

持続可能社会の実現に向けて、新しいエネルギー技術や先端材料の開発が数多く行われています。産総研では、エネルギー技術の導入・普及にあたり、それぞれのエネルギー資源が持つ特性や利用に伴う環境負荷などの評価手法を開発しています。また、安全・安心な社会を実現しつつ、新しい技術を導入するため、ナノ材料などの先端材料について安全性評価を行うとともに、最適な管理手法の確立を目指しています。

産総研が取り組む重要課題

新技術・新材料の リスク評価



工業ナノ材料のリスク管理指針の提言を行います。化学物質の最適管理手法を確立します。ナノ材料のイノベーションに貢献すべく、事業者による自主管理と行政による法規制のための効率的な評価技術を開発しています。簡易有害性評価手法の手順を確立し、国際会議での発表など普及への取り組みを始めました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
安全科学研究部門 <http://www.aist-riss.jp/>

エネルギー技術の評価



新しいエネルギー関連技術にかかわる開発・導入シナリオを分析、評価する技術を開発します。原子力発電抑制などのシナリオの下で、CO₂ 排出抑制を達成する革新的技術の導入効果を分析しました。また、グローバルな温暖化対策シナリオにおける持続的発展指標の推計手法等を開発しました。エネルギーシステムの経済性評価等も実施しています。

連絡先：環境・エネルギー分野/
エネルギー技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/energy/index.htm>

社会・産業システムの分析



カーボンフットプリント (CFP) 制度による購買行動解析と CO₂ 削減効果を定量化する技術を開発します。世界屈指の環境負荷データベース IDEA に水資源データを拡充し、バイオ燃料評価などでニーズが高い水資源消費の影響評価手法を開発しました。これら技術開発は、持続可能社会に向けた新規システムの導入に貢献します。

連絡先：環境・エネルギー分野/
安全科学研究部門 <http://www.aist-riss.jp/>

環境計測・影響評価技術



生態系による炭素固定能を評価する技術を開発します。産業活動の環境影響を高い精度で評価する技術を開発します。産業活動と自然界の両方に発生(吸収)源を持つ二酸化炭素について濃度予測モデルを作成し、都内でフラックス観測を開始しました。海洋中深層に多く存在する微生物に大きな炭素固定能がある可能性が見いだされました。

連絡先：環境・エネルギー分野/
環境管理技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/>
地質分野/
地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>

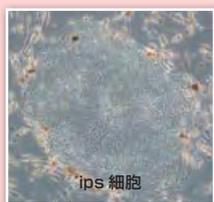
Ⅱ-1 健康を守る技術

ライフサイエンス分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野

国民の健康を守るために、疾病の治療から予防への転換、個の医療の充実、新薬の開発の加速などに関する技術開発が求められています。これらの要望に応えるため、幹細胞工学技術開発、バイオマーカー開発、バイオITを駆使した創薬推進技術の開発などを進めています。

産総研が取り組む重要課題

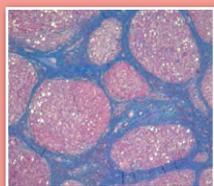
失われた
機能の回復の
ための幹細胞
工学技術と
人工臓器開発



iPS 細胞などの幹細胞を用いて「安全で」「均一な」「任意の」細胞を作製する技術を開発します。これまでに初期化遺伝子を残さない皮膚由来 iPS 細胞を約 20% と高い効率で作成することに成功しています（従来法の 20 倍以上）。また、体内埋め込み型人工心臓の高性能化を目指します。血液の体外循環ポンプでは、すでに 90 日間の連続運転に成功しており、さらに無血栓を実現する技術開発を進めています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
幹細胞工学研究センター <http://unit.aist.go.jp/scrc/ci/>
ヒューマンライフテクノロジー研究部門 <http://unit.aist.go.jp/htri/>

生体分子による
疾病の診断



脳・心血管障害の血清バイオマーカーの検出とバイオマーカーを検出する高感度センシング技術の開発を行います。脳・心血管障害を含むアンメットメディカルニーズの存在する疾患について、その検出評価に有用な「糖タンパク質バイオマーカー候補」の同定を進め、検出系構築・有用性検証を行い、知財化・企業への技術移転へと展開しました。

連絡先：ライフサイエンス分野/糖鎖創薬技術研究センター

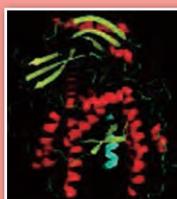
高効率な
バイオ医薬品の
生産技術



成長著しい抗体医療への対応を可能とするために、抗体精製の迅速化と品質の向上を実現します。抗体医薬製造の精製工程で生じていた製品の変性を回避するアフィニティーリガンドタンパク質を開発し、特許出願と技術移転を進めています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
バイオメディカル研究部門 <http://unit.aist.go.jp/biomed-ri/ci/index.html>

バイオ技術と
情報処理
技術の融合



情報処理を利用することで創薬に重要な候補分子選択の高精度化を行います。高速高精度のタンパク質-薬物ドッキングソフト、新規化合物スクリーニング手法とこれらを組み合わせる技術を開発し、活性化合物のヒット率を 2008 年度に比べて 10 倍以上まで向上させています。医薬候補分子のスクリーニング効率を大幅に向上させることで新薬開発期間の短縮に貢献します。

連絡先：ライフサイエンス分野/
創薬分子プロファイリング研究センター <http://www.molprof.jp/>
ゲノム情報研究センター <http://www.cbrc.jp/>

Ⅱ-2 健康な生き方を実現する技術

ライフサイエンス分野、情報通信・エレクトロニクス分野

健康管理や介護、「心の問題」などをケアし、心身ともに健康な生き方を実現するために、可能な部分は装置を活用し、適切なタイミングで適切なサポートを個人に行う、安全や健康を見守る技術の開発に取り組んでいます。

産総研が取り組む重要課題

脳と体を気づかう メディア機器



みんなが快適安全に暮らすための標準策定をします。低視力のコントラスト及び可読文字サイズに関して JIS TR (JIS 標準報告書) 提案を進めています。また立体映像による生体安全性に関する国際規格化1件の審議を進めています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
ヒューマンライフテクノロジー研究部門 <http://unit.aist.go.jp/htri/>

脳波から意図を 読み取る技術



脳波から意図を検出し、コミュニケーションを支援する技術を開発します。ノイズフルな脳波データに対して適正なフィルタリングや高度なパターン識別技術を導入し、脳内意思解読速度と精度の向上に成功しています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
ヒューマンライフテクノロジー研究部門 <http://unit.aist.go.jp/htri/>

やわらかな 運動サポート



従来の重く堅いアクチュエータに代わる柔軟、軽量で低電圧駆動の運動アシスト機器を開発します。これまでに、伸縮性のある電極を開発し、柔軟で高伸縮性のアクチュエータ素子を開発しています。これらの技術を運動アシスト機器に導入し、高齢者などの運動能力を補うことでより高度な社会参画を可能とします。

連絡先：ライフサイエンス分野/
健康工学研究部門 <http://unit.aist.go.jp/hri/>

1滴の血液で いつでも健康診断



健康バイオチップの開発により微量の試料から随時、健康診断が可能な技術を開発します。糖代謝に関与する各種アディポカインについて、マイクロ流路上での抗原抗体反応により1マイクロリッター以下の血液を用いて30分で定量検出する系を構築しました。

連絡先：ライフサイエンス分野/
健康工学研究部門 <http://unit.aist.go.jp/hri/>

体の外にある 健康リスクを 計り、減らす



健康を阻害する環境内のリスク因子を計測し、除去する技術を開発します。52種類の工業用ナノ粒子・微粒子について、インビトロ系での(一部の代表的なナノ粒子についてはインビボ系での)影響評価試験を行い、有害性評価手法を確立することに成功しています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
健康工学研究部門 <http://unit.aist.go.jp/hri/>

離れた場所での 手術手技 研修支援



熟練医師が、場所を問わず、手術指導を行える技術を開発します。仮想的な鏡“HyperMirror”インタフェースにより、指導者と学習者が隣同士にいるような映像を呈示できる遠隔指導システムを開発し、これまでに4例の遠隔指導実験を行ってしています。

連絡先：ライフサイエンス分野/
ヒューマンライフテクノロジー研究部門 <http://unit.aist.go.jp/htri/>

Ⅱ-3 生活安全のための技術

情報通信・エレクトロニクス分野

我が国の介護サービス利用者数は、2000年の介護保険制度の開始からの11年間で約2.4倍に増えており、サービスの質を保ちながらニーズの増加に対応していくことが必要です。介護サービスの質を高めるロボット技術の導入に期待が集まっており、これに応えるために、生活支援ロボットの安全技術の確立に取り組んでいます。

一方、子供の安全に目を向けると、我が国における1歳以上19歳以下の子供の死亡原因の第一位は不慮の事故であり、生活空間には多くの事故の危険が隠れています。子供や高齢者の事故防止対策に貢献するデザインの確立・普及のためにIT技術を活用しています。加えて、防犯やプライバシー保護のためのIT技術の開発も進めています。

産総研が取り組む重要課題

安全な生活支援ロボット



生活支援ロボット分野に適用できるリスクアセスメント手法を開発します。策定した試験・評価方法や手順について国際標準規格を提案中です。また、それに沿った評価・認証を行うための生活支援ロボット安全検証センターを設立しました。これにより、安全な生活支援ロボットの早期普及を目指しています。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野/
知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

乳幼児や高齢者の傷害予防



生活空間における子供の行動、家具等をWHOの生活機能分類に即してデータベース化し、家庭での見守りや器具設計のガイドラインを開発します。80箇所以上の医療機関からの傷害サーベイランスへの協力のもと、これまでに18,000件の傷害データベースを整備しました。さらに、製品設計時に利用可能な身体寸法データ、身体寸法ハンドブック、リスク評価ツール、傷害シミュレーション技術を企業に提供し、子供や高齢者の安全に配慮した製品の普及を進めています。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野/
デジタルヒューマン工学研究センター <http://www.dh.aist.go.jp/jp/>

見守り・異常検出技術



カメラやマイク等からの情報をITによって解析することで、異常な行動の瞬時の識別を可能にし、防犯など安全な生活の確立に貢献します。センサデータの解析機能に時間的変動を効率的に高速処理するアルゴリズムを実装し、人の姿勢、運動状態の識別能力を向上させました。これにより、見守りシステムの実現に必要な生活上の行動パターンである歩行、駆け足、転倒、立ち上がりに関する状態変化を自動識別可能にしました。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野/
知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html
サービス工学研究センター <http://unit.aist.go.jp/cfsr/>

安全な情報基盤



ネット上でパスワードを盗まれたり、それを悪用される被害を防止するため、サーバとユーザが互いに相手を確認できる相互認証技術を開発しています。このパスワードを用いた新しい相互認証技術は、インターネット標準規格として採用され、プライバシー情報などを安全にネット上に送信できる技術に貢献しています。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野/
セキュアシステム研究部門 <http://www.risec.aist.go.jp/>

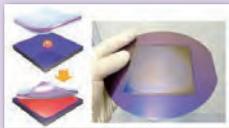
Ⅲ-1 情報通信デバイス、システム技術

情報通信・エレクトロニクス分野、環境・エネルギー分野、ライフサイエンス分野

マイクロプロセッサ、メモリ、撮像素子やディスプレイなど、新たなデバイスの開発が現在の高度に情報化された社会を実現し、我が国の産業を支えてきました。しかし、情報通信機器が消費するエネルギーの増加が大きな問題となっており、今後のデバイス開発は、単に新機能・高性能を追求するだけでなく、省エネルギー・省資源への配慮が求められます。その背景を踏まえて、トランジスタやメモリの低消費電力化や、計算科学手法の適用による製造プロセスの効率化を進めるとともに、デバイス・システム産業の競争力強化につなげていきます。

産総研が取り組む重要課題

高速・低消費電力情報通信機器デバイスの開発



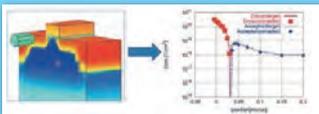
スピントロニクス技術を用いた不揮発メモリの開発を行っています。単結晶 Fe/MgO 接合の作製と室温スピン注入に成功しました。現在スピン検出技術の開発を進めています。有機薄膜トランジスタにおいては、インクジェット印刷により作製した素子において、移動度 $16\text{cm}^2/\text{Vs}$ を実現しました。今後、全印刷製造フレキシブルアレイ化で性能達成を目指します。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／

ナノスピントロニクス研究センター <http://unit.aist.go.jp/src/ci/index.html>

フレキシブルエレクトロニクス研究センター <http://unit.aist.go.jp/flec/>

電子デバイス設計支援技術



デバイスの設計を容易にするため、計算科学を用いた材料・デバイスの機能予測技術の開発を行います。低消費電力化のための新構造トランジスタであるトンネル FET のモデルを開発してシミュレータに搭載し、特性予測を可能にしました。また、行列解法の MPI 並列化に取り組み、デバイスシミュレータの 10 倍の高速化を実現しました。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／

ナノエレクトロニクス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/neri/>

情報技術研究部門 <http://itri.aist-go.jp/>

IT活用によるシステムの 高効率化及び高機能化



セル生産のロボット化を目指し、産業用ロボットへの動作教示省力化のための動作・作業計画技術を開発しました。この技術は、組立作業の自動化に大きく貢献します。また、人間の手の機能シミュレーションを開発しました。これにより、人間機能・運動モデルに基づいた高機能 IT システムが実現します。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／

知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

デジタルヒューマン工学研究センター <http://www.dh.aist.go.jp/jp/>

組み込みシステムの最適設計技術



再構成可能なデバイス (FPGA 等) の静的消費電力を削減する技術の開発を行います。Flex Power FPGA チップと専用 CAD ツールを開発し低消費電力化を実現しました。今後は、しきい値制御性能が高く低電圧動作に向けたトランジスタを用い、更に低消費電力な FPGA の開発を進めます。これにより、バッテリーが現在よりはるかに長持ちするモバイル機器の普及が期待できます。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／

ナノエレクトロニクス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/neri/>

Ⅲ-2 革新的材料とシステム製造技術

ナノテクノロジー・材料・製造分野、環境・エネルギー分野

資源や環境の制約を乗り越えて我が国の国際競争力を高めるには、先端的な技術開発によるイノベーションを通じて新産業を生み出すことが重要です。特に、自動車産業や機械産業など、我が国が高い国際競争力を持つ製造業を更に強化するために、革新的な材料やシステムの開発に取り組んでいます。

産総研が取り組む重要課題

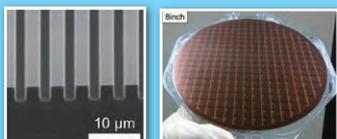
高機能ユビキタスマイクロセンサシステム



異分野のデバイスを融合した多機能センサデバイスによる環境モニタリングシステムと、それによる製造プロセスの省エネルギー化を行います。小型無線電力センサシステムを小規模店舗網に設置し5%の省エネを達成しました。オフィス、製造現場などに対象を広げ、さらなる省エネに貢献します。

連絡先：ナノテクノロジー・材料・製造分野／
集積マイクロシステム研究センター <http://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/>

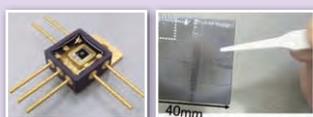
マイクロ電子機械システム製造技術



低コストで低環境負荷なMEMSの量産技術を開発します。また、MEMSの先端研究と試作環境の整備を行い、研究開発と人材育成のための開放型研究拠点を形成します。メーター級のフレキシブルタッチセンサシートを試作しました。つくばイノベーションアリーナ (TIA-nano) にてオープンイノベーションハブの役割を担います。

連絡先：ナノテクノロジー・材料・製造分野／
集積マイクロシステム研究センター <http://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/>

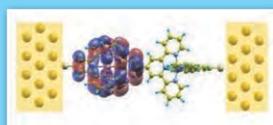
単結晶ダイヤモンドウェハの合成と応用



次世代パワーデバイスへの応用を目指し、単結晶ダイヤモンドの成長技術と低欠陥ダイヤモンドウェハの大面積化技術に取り組んでいます。また、ダイヤモンドパワーデバイスの実用化を目指し、高温で動作するパワーダイオードの開発に取り組んでいます。40mm 接合ウェハの大面積化を達成し、耐熱温度 250℃のパワーダイオードを試作しました。

連絡先：環境・エネルギー分野／
ユビキタスエネルギー研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ubiqen/>

ナノレベルで機能発現する革新材料、部材



有機薄膜太陽電池をはじめとするエネルギー変換部材や情報機能部材への応用を目指した、機能性ソフトマテリアルを開発します。金属錯体の自己組織化膜が、従来にない電子移動機構に基づき高い電子移動能を示すことを実験と理論計算により実証しました。また、省エネ性能を飛躍的に高めた、照明、表示用高効率発光ダイオードを開発します。

連絡先：ナノテクノロジー・材料・製造分野／
ナノシステム研究部門 http://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

Ⅲ-3 サービス産業の支援技術

情報通信・エレクトロニクス分野、地質分野

サービス産業は、日本の GDP の 7 割を占める重要な産業分野でありながら、勘と経験に頼る部分が多く、その生産性向上には多くの課題が残されています。この問題に科学的・工学的に取り組むことによりサービスの最適化を進め、大幅なサービス生産性向上を図ります。

さらに、新しい情報コンテンツや情報文化の創出、情報セキュリティ技術、クラウドサービス基盤技術、地質・衛星画像情報データベースなどの研究開発を通じて、高付加価値ビジネスと豊かな生活とをもたらすサービス産業支援技術を開発します。

産総研が取り組む重要課題

サービスの最適化



顧客や従業員の行動を統合的に分析する技術として、視線計測と屋内測位の統合を実現しました。また、個人情報の安全な集約・分析を可能とする PDS(personal data store) の実装を進め、ヘルスケアや教育などのサービスに応用する見通しを得ました。これらの技術が、サービスの改善や新サービスの創出につながると期待されます。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／
サービス工学研究センター <http://unit.aist.go.jp/cfsr/>
知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

コンテンツサービス



地質情報と衛星画像情報が統合されたデータベースへのアクセスサービスを開発しました。資源の有効利用や環境・災害対策への応用が期待されます。また、インターネット上の音声・音楽データを自動理解技術によりテキスト化・可視化し、大量検索や閲覧を可能にする技術を開発したことにより、新たなコンテンツサービスを創出します。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／
情報技術研究部門 <http://itri.aist-go.jp/>
地質分野／地質情報研究部門 <https://unit.aist.go.jp/igg/ci/>

サービスロボット



高齢化社会における生活の質 (QOL) 向上を目指し、家庭や施設等における実用レベルの生活支援ロボットを開発します。生活環境地図作成、人の移動軌跡と関節角度検出、動作識別を行いデータベースに登録する基盤システムを実現しました。また、屋外移動作業システムでは高精度な移動技術を開発し、ロボットの周辺環境計測に着手しました。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／
デジタルヒューマン工学研究センター <http://www.dh.aist.go.jp/jp/>
知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

情報サービスプラットフォーム



複数管理組織から構成されるクラウド型情報インフラを開発しました。今後、実利用に向けた研究を進めることで社会インフラへの普及を目指します。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／
情報技術研究部門 <http://itri.aist-go.jp/>

高安全・高信頼な情報システム製品



IC カード等の暗号を利用した製品の脆弱性分析や安全性評価の技術を開発します。数学的な証明によって安全性の高い暗号を識別し、プログラムの実装も検証することで長期の安全性を保證する技術を開発しました。また、IC カードなどの漏洩電磁波などから暗号が解読されてしまう脆弱性の評価技術を開発しました。

連絡先：情報通信・エレクトロニクス分野／
セキュアシステム研究部門 <http://www.risec.aist.go.jp/>

IV-1 計測評価の基盤

計測・計量標準分野、地質分野、環境・エネルギー分野、情報通信・エレクトロニクス分野、ナノテクノロジー・材料・製造分野、ライフサイエンス分野

計測は産業技術の基盤であり、計測によって得られたデータは、様々な技術分野で利用されています。産総研では、先端的な計測機器技術や生産現場の計測技術の開発、計測評価結果を基にしたデータベースの構築、認証のための試験評価技術の開発と標準化に取り組んでいます。

産総研が取り組む重要課題

先端計測 分析技術



先端的な計測技術を開発し、社会インフラ及び製品の安全性の確保に役立つ材料の分析や、解析技術とその評価装置を提供します。超伝導検出器を搭載した蛍光収量 X 線吸収分光装置と垂直入射陽電子ビームラインを完成させました。今後は新規開発したオンリーワンの先端計測分析機器をユーザーに広く公開し、普及させるために必要な改良を行ってユーザーフレンドリーな分析機器として仕上げ、計測分析機器企業への技術移転による実用化を目指します。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測フロンティア研究部門 <https://unit.aist.go.jp/riif/index.html>

生産現場 計測技術



生産性向上をもたらす計測技術を開発し、計測課題の解決策を提供します。製品の品質や生産性を高める上で必要となる欠陥や異常の検出技術、高温や複雑な形状等の測定が困難な条件下における力学計測技術、微量に対応した精密化学分析技術等の生産計測技術の開発に取り組んできました。今後は開発した計測、解析及び評価技術を統合し、産業や社会の現場への計測ソリューションとして直接適用可能な、新たな検査方法やシステム等として確立することを目指していきます。

連絡先：計測・計量標準分野/
生産計測技術研究センター <https://unit.aist.go.jp/msrc/index.html>

知的基盤 としての データベース



高い研究開発能力をもとに、イノベーションの加速や安全・安心をささえるデータを、継続的に収集・公開するデータベースを整備します。

連絡先：計測・計量標準分野/地質分野/情報通信・エレクトロニクス分野/環境・エネルギー分野/ナノテクノロジー・材料・製造分野/ライフサイエンス分野
http://www.aist.go.jp/aist_j/aist_repository/riodb/index.html
http://www.aist.go.jp/aist_j/aist_repository/portal/index.html

適合性 評価技術



先端的な計測技術を普及するために、その開発とともに標準化を推進します。物質の分析及び特性評価を超高温環境下等、実際の測定環境に適用するため、必要となる光温度計による計測技術等を開発し、その標準化・JIS化に取り組みます。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測フロンティア研究部門 <https://unit.aist.go.jp/riif/index.html>
計測標準研究部門/
計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

IV-2 計量の標準

計測・計量標準分野

計量の標準は、我が国の経済活動が国際市場で円滑に発展し、また低炭素社会や健康長寿社会の実現に向けて、欠くことのできない産業技術基盤、社会安全基盤です。そのため、計量標準の研究・開発と維持・供給、さらに計量器の検定・検査などを行います。また、計量標準と法定計量に関する国際活動において、我が国を代表する責務を果たします。

産総研が取り組む重要課題

グリーン・
イノベーションの
実現を支える
計量標準



燃料電池などの新エネルギー源の利用技術、貯蔵技術の推進と省エネルギー技術の開発を支える計量標準やバイオ資源の品質管理・安定性評価に必要な標準物質を開発・整備し供給します。これまでに蓄電池や電力貯蔵キャパシタの標準、またバイオ燃料中の規制物質評価に必要な標準物質を開発しました。今後は、水素ガス等の気体小流量標準、および車載用ミリ波レーダー用の散乱断面積 (RCS) 標準などを開発します。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測標準研究部門、計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

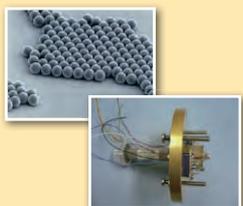
ライフ・
イノベーションの
実現を支える
計量標準



先進医療機器の開発・標準化に役立つ計量標準および病院での検査や食品分析に必要な標準物質を開発・整備し供給します。これまでに、超音波診断用の標準や、室内環境、大気環境用標準ガス、温暖化ガス標準ガス、栄養塩分析用海水標準物質を開発しました。今後は、化学形態分析用標準液、環境試料中の POPs 規制に該当する有害微量有機物質などの標準物質を開発します。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測標準研究部門、計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

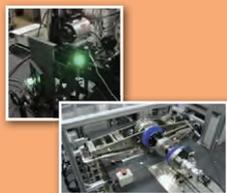
産業の国際
展開を支える
計量標準



産業の国際通商を円滑に実施するための計量標準を開発します。これまでに、ナノデバイスやナノ材料の開発に役立つナノ粒子標準、電波法規制にかかわる高周波電力標準、ロボットシステムの安全性に役立つ衝撃加速度標準等を開発しました。今後はナノメートルオーダーの幾何標準、アルゴンガス中の微量水分標準、電磁界強度標準や角度標準などを開発します。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測標準研究部門、計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

産業現場計測
機器の信頼性
評価に必要な
計量標準



品質管理・認証・認定などに必要となる計量標準の供給範囲の拡張や技術移転を行います。これまでに、生産現場での品質保証や適合性評価に使われるレーザパワー標準、トルク標準、1100℃以上の高温標準、低温抵抗温度計の校正方法などを開発しました。今後は、粒子数濃度標準等、既存の計量標準の供給範囲の拡大や技術移転などを行います。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測標準研究部門、計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

計量
トレーサビリティ
体系の高度化・
合理化



産業現場やサービス産業へ計量トレーサビリティを普及します。これまでに、デジタルマルチメータなど電気計測器のリアルタイムキャリブレーション技術や、食品分析や環境分析に求められる標準物質を迅速に開発できる核磁気共鳴法による定量測定技術 (定量 NMR 法) 等を開発しました。今後は、ジョセフソン電圧発生器の製品化による高精度現場計測の実現などを目指します。

連絡先：計測・計量標準分野/
計測標準研究部門、計量標準管理センター <https://www.nmij.jp/>

IV - 3 地質の調査

地質分野、環境・エネルギー分野、情報通信・エレクトロニクス分野

我が国は世界有数の変動帯に位置し、地震及び火山活動等による自然災害の軽減、国土のインフラ整備や環境保全のための調査と研究が不可欠です。また、資源の乏しい我が国では、エネルギー・資源の安定確保のための調査・研究も必要です。持続可能社会の実現のため、「地球をよく知り、地球と共生する」を理念として地質の調査と研究に取り組み、その成果を国土の知的基盤である地質情報、国の政策に貢献する基盤技術として、社会に発信します。

産総研が取り組む重要課題

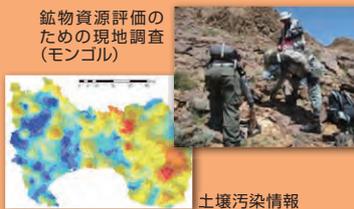
地質情報の整備と利用拡大



陸域地質図や海洋地質図の作製を行い、利便性を向上させたデータベースの整備を行っています。5万分の1地質図幅は全国の約74%を整備しています。2009年度全国完備した20万分の1地質図幅については、継ぎ目をなくしたシームレス地質図の整備・更新を行います。大陸棚延伸では科学的根拠により我が国が管轄する権利を有する海域の拡大を実現、沖縄周辺海域の海洋地質調査を実施しています。

連絡先：地質情報研究部門 <https://unit.aist.go.jp/igg/ci/>
 活断層・火山研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ievlg/>
 地質調査情報センター <https://www.gsj.jp/geoinfo-center/index.html>

地圏の環境と資源に係る評価技術



我が国の鉱物・燃料資源・エネルギー政策及び環境政策に資するため、鉱物資源、地熱、地下水、土壌汚染、二酸化炭素の地中貯留、地層処分等に係わる評価技術及びポテンシャルマップ等の基盤情報を整備します。

連絡先：地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>
 活断層・火山研究部門、<https://unit.aist.go.jp/ievlg/>
 地深部地質環境研究コア、<https://unit.aist.go.jp/dgcore/>
 環境・エネルギー分野/
 再生可能エネルギー研究センター <http://www.fukushima.aist.go.jp/rerc/>

地質災害の将来予測と評価技術



活断層、津波堆積物の調査から地震災害の履歴を評価しています。活断層調査として、毎年約10断層の調査を実施しています。一方、海溝型地震については、東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測施設を整備しています。また、活動度が高い火山の「火山地質図」を作製し、防災のための基礎情報として公開しています。

連絡先：活断層・火山研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ievlg/>

地質情報の提供、普及国際研究協力の強化、推進



地質の調査に係わる研究成果の出版、インターネット配信による地質情報の提供を通して、研究成果の社会への普及及び地震災害時の緊急調査を行っています。将来的に公開される産総研データバンクの準備の一環として、地図系ポータルサイト「地質図 Navi」を公開しました。地質に関する各種の国際組織及び国際研究計画に参画するとともに、産総研が有する知見を活かし、国際的な研究協力を積極的に行います。

連絡先：地質分野全ユニット <https://www.gsj.jp>

オープンイノベーション推進のための戦略

オープンイノベーションハブ機能の強化のために、産総研は多様な人材や組織・機関を集積させ、海外の機関とのネットワークを効果的に活用しながら、産業界に魅力的なプロジェクトを推進していきます。また、研究成果の蓄積、先端的な研究インフラの整備、人材の育成を継続的に進め、さらには研究開発や産業化に関わる研究支援体制の強化を中長期的な視野で行っていきます。具体的には、ハブ機能強化のための3つのステージ(7項目)に対して戦略的な取り組みを推進します。

ステージ1

有望シーズを生み出す

- (1) 研究成果活用機能の強化
- (2) 多様な人材の集積と育成

キラリと光る技術シーズを
求心力としたハブへ

ステージ2

筋のよい技術に育てる

- (3) 産業界との協働プロジェクトの拡充
- (4) 地域におけるオープンイノベーションの推進
- (5) グローバル化によるハブ機能の強化

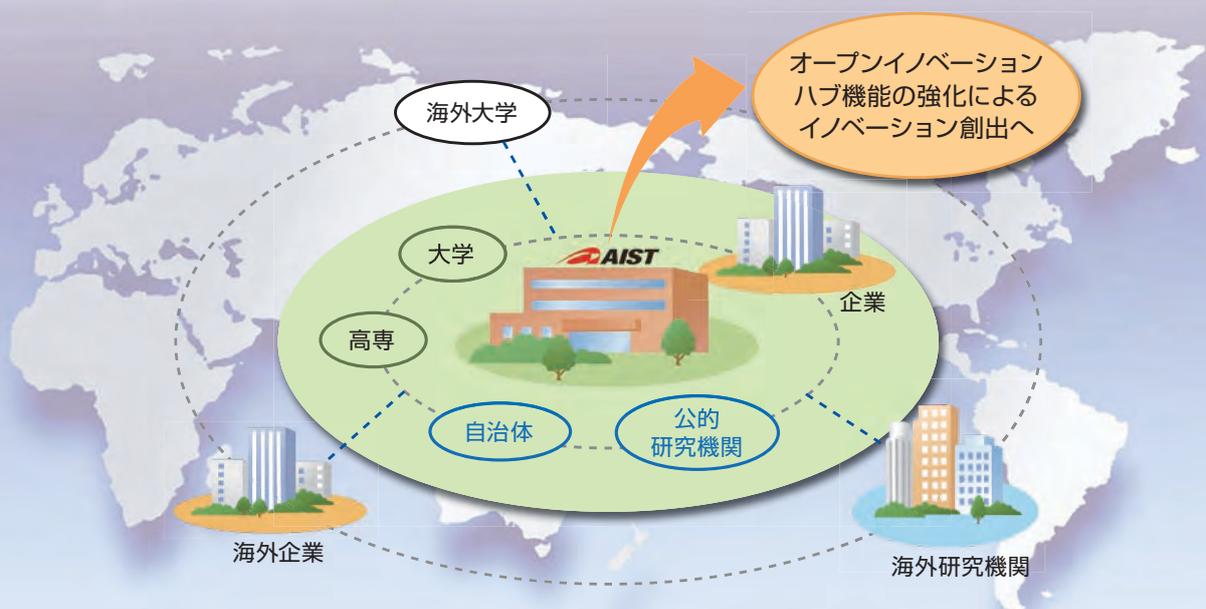
産業界が求める技術開発を
求心力としたハブへ

ステージ3

市場への出口をつくる

- (6) 拠点機能の整備
- (7) 産業界等とのネットワークの強化

競争力ある市場の創出に資する
総合力を求心力としたハブへ



(1) 研究成果活用機能の強化

研究成果の活用機能を強化するために研究環境を整備するとともに、アライアンス、ライセンス、ベンチャー起業、国際標準化などに関する方針を定め、有望なシーズが育つ体制を整備することにより、求心力のある技術シーズをコアとしたハブを目指します。

①戦略的な研究推進

研究成果を積極的に活用するために、戦略的にリソースを集中することで、産業界との大型連携、分野融合研究を推進します。

社会インフラ構造物のモニタリング

- ・ 橋梁のモニタリングは現状、数千万単位の費用が必要であるが、産総研の有するセンサ、計測技術、IT技術を投入することで、安価、高精度、かつ簡便なモニタリング方式を実現
- ・ 高速道路の維持管理会社と連携し、真の現場ニーズに即した研究開発を実施中

<https://unit.aist.go.jp/riif/structid/index.html>



モアレ計測による橋梁モニタリング実験

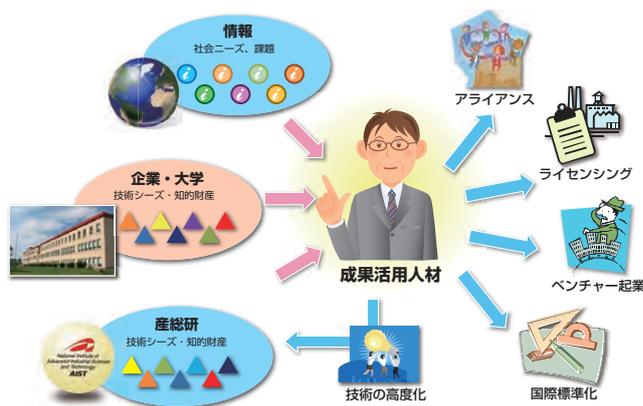
戦略メタル資源循環技術（都市鉱山）

- ・ 廃製品データベースを構築し、これに基づく先進的リサイクル技術によりレアメタル等の戦略メタルを経済的に回収
- ・ 戦略メタルの回収を目的としたエコデザイン設計指針を提案し、循環型社会に適した製品設計を促進
- ・ 産総研技術を社会に速やかに普及させるため、民間連携拠点である「戦略的都市鉱山研究拠点 (SURE)」を設立

<http://unit.aist.go.jp/emtech-ri/sure/index.html>



廃製品データベースを利用した世界初のタンタルコンデンサリサイクル装置



②知的財産ポリシー

- ・ 研究成果を戦略的に知的財産権化（特許化・ノウハウ化）します。
- ・ 技術移転を見据えて効率的な特許の取得・維持を行います。
- ・ 特許出願の質のより一層の向上を図ります。

成果活用人材・・・イノベーションコーディネータ、スタートアップ・アドバイザー、技術移転マネージャー、産業技術指導員など

③国際標準化に関する基本戦略

- ・ 研究所活動の重要成果の一つとして、国際標準推進を位置づけます。
- ・ 国家計量標準機関としての役割を果たすとともに、研究成果の標準化への反映に努めます。



国際標準化の推進に向けた議論の場

平成25年度国際標準推進シンポジウム

「キッズデザインと生活支援ロボット –その安全ガイドラインと国際認証戦略–」

<http://unit.aist.go.jp/ispd/ja/event/2013sympo/report.html>

(2) 多様な人材の集積と育成

国内外に構築している企業、大学、研究機関とのネットワークの効果的な活用により、多様な能力を持つ人材の集積を図ります。共同研究プロジェクトや技術ネットワークなど産学官連携の場を活用し、高度産業技術人材を育成します。

人材受入

- ① イノベーションスクール：ポスドク 2012年度 22人（延べ数：215人）
博士学生 2012年度 11人（延べ数：31人）

- ② 外来研究員：2012年度 1,205人（第2期延べ数：5,155人）
国、大学、企業、公設試などからの研究者を一定期間受け入れる制度

- ③ 技術研修：2012年度 1,469人（第2期延べ数：6,345人）
蓄積してきた技術ポテンシャルを基に、産業科学技術の発展・技術移転を図るため、企業及び大学等から派遣された者に対して研修を実施する制度

- ④ 共同研究の派遣研究員：2012年度 2,034人（2011年度：1,699人）
共同研究を実施するための連携相手機関からの研究員受け入れ制度

- ⑤ 人材移籍型共同研究：2012年度 4件（5名の産総研への移籍）
企業研究者を産総研に職員等として移籍して共同研究を実施するもの

- ⑥ 技術研究組合パートナー研究員：2012年度 524人
技術研究組合の産総研以外の組合員を受け入れる制度

人材派遣

- ① 連携大学院：2012年度 73大学 344人（2011年度：70大学 336人）
大学が産総研と連携を図り（協定書を締結）、産総研の研究者を大学の教員として派遣し学位取得等の研究指導を実施。大学の学生の研究指導は技術研修で受入。

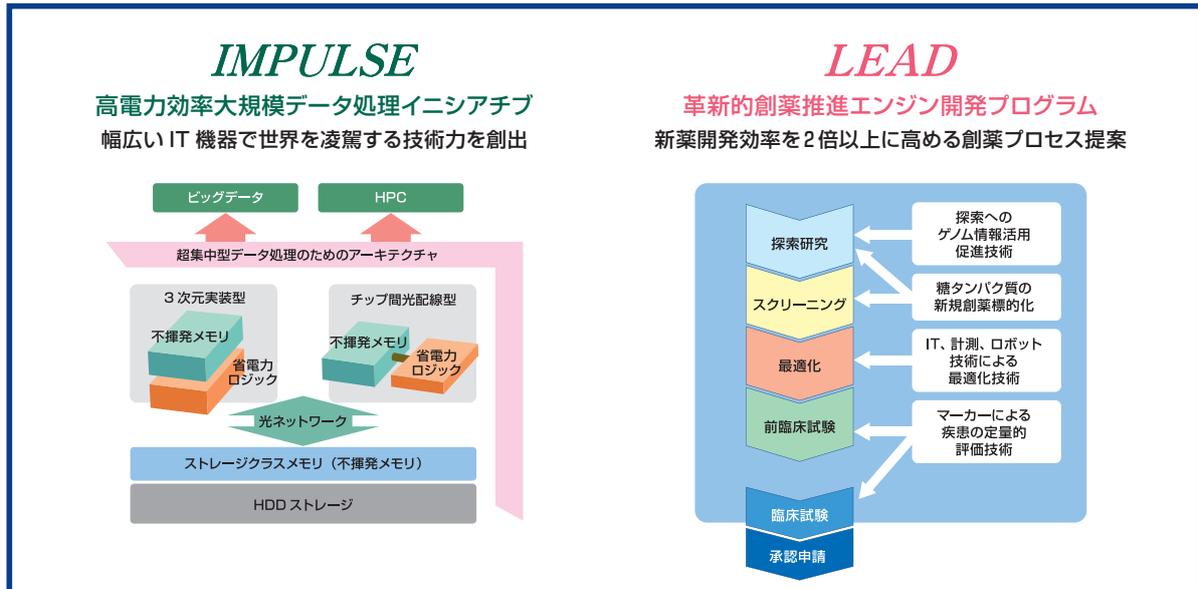
- ② 役員兼業：2012年度 29人（2011年度：32人）

- ③ 中期・長期海外派遣：2012年度 25人
海外の主要研究機関、大学に産総研の研究者を派遣し、在外研究を実施。

(3) 産業界との協働プロジェクトの拡充

①産総研戦略的融合研究事業 (STAR)

大きな産学連携プロジェクトに成長し、社会的・経済的に大きなインパクトが期待できる研究課題を対象とし、産総研の「看板」である、グリーン・テクノロジーとライフ・テクノロジーで、我が国産業をリードする世界最高水準の研究成果を創出します。

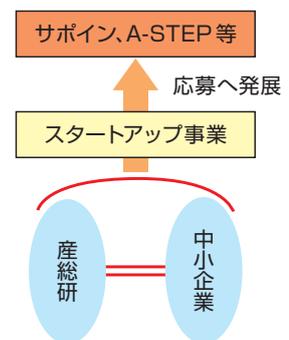


②中小企業支援事業の推進

産業の源泉である中小企業の開発力強化を目的とした様々な支援（予備実験データの取得、特許情報、市場調査、研究計画作成等）を行い、加えて産総研の技術シーズ、設備、ノウハウを活用することにより、企業ニーズへの対応や技術シーズの実用化を図ります。

<事業実施状況>

- 群馬県のダイカスト製造企業への支援により、2013年度中小企業庁 戦略的基盤技術行動化支援事業（サポイン）の活用と技術開発力強化に貢献
- 茨城県のソフトウェアシステム企業への支援により、A-STEP ハイリスク挑戦タイプ（復興促進型）の活用と技術開発力強化に貢献



③ベンチャー創出・支援事業の推進

ビジネス経験豊富なベンチャー企業創業の専門家（スタートアップ・アドバイザー）が、ビジネスモデルの策定・検証、マーケティング、顧客開拓、資金調達活動を行いベンチャー企業による事業化を目指します。産総研の成果だけでなく、産総研との共同研究により得られた成果も事業化の対象です。

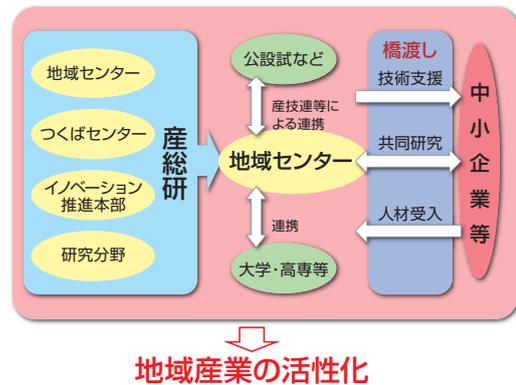
- 産総研発ベンチャーは累計117社
- M&A14社、IPO1社{(株) ジーンテクノサイエンスが東証マザーズに上場 (H24.11.30)}

VBとして活動中		M&A			廃業等	
(支援中)	IPO	子会社化	事業譲渡	吸収合併		
88(17)	1	14	7	2	5	15

(4) 地域におけるオープンイノベーションの推進



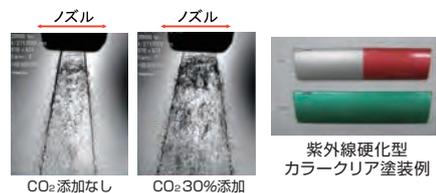
地域社会と協働して「Win-Winの関係」を構築するために、「オープンイノベーションハブ」構想に基づく積極的な地域展開を推進し、地域産業の活性化に貢献します。



① 地域研究拠点におけるイノベーション事例

超臨界二酸化炭素塗装プロセスの実用化

- ・ 地域企業、地域公設試と共同開発 (東北センター)
- ・ 超臨界CO₂を利用し、塗料の粘度を低下
- ・ 希釈溶剤 (有機溶媒) 不要の塗装技術
- ・ 低コスト化と低環境負荷を両立
- ・ 塗装装置の上市
- ・ 超臨界 CO₂ 霧化技術として、広範な製造技術に展開、連携中



http://unit.aist.go.jp/tohoku/newsletter/newsletter28/newsletter_01.html

産総研植物工場を用いて、イチゴによる動物薬の生産に成功

- ・ 組換え植物を扱うための完全密閉型植物工場を開発 (カルタヘナ第二種産業利用の承認)
- ・ 組換え植物による動物医薬品の生産に成功
- ・ 産総研植物工場を用いたイヌ歯肉炎軽減薬の製造販売承認を取得 (ホクサン (株)、H25.10.11)
- ・ 組換え植物そのものが医薬品として認可されたのは世界初
- ・ 様々な医薬品原材料の生産に向けた共同研究を展開



<http://unit.aist.go.jp/bpri/jp/special-PF4.html>

② 本格研究ワークショップの開催

- ・ 産総研技術シーズの紹介、地域ニーズの把握、窓口機能を積極的にアピール、プレゼンス向上に効果
- ・ 2012年度 (7地域で開催) は延べ1,454名参加 (民間企業から498名)



本格研究ワークショップの詳細: http://unit.aist.go.jp/raipl/honkaku_ws/index.html

地域の連携窓口: http://www.aist.go.jp/aist_j/collab/window/index.html

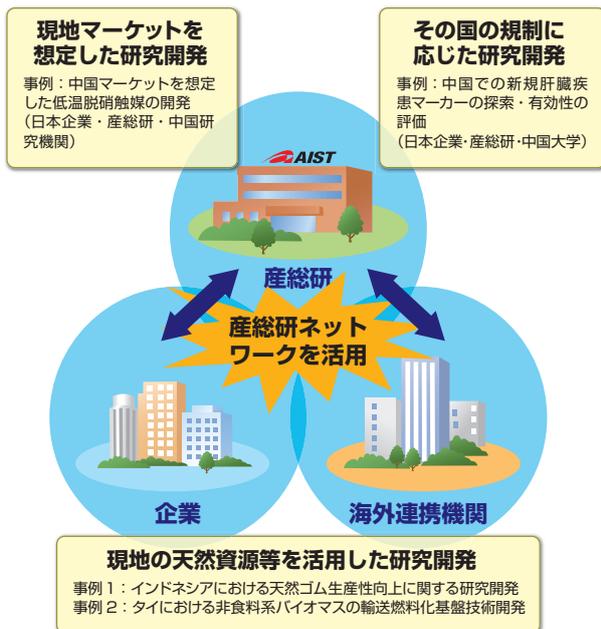
(5) グローバル化によるハブ機能の強化

産業界が求める技術開発を求心力としたハブを目指し、産総研内部のグローバル化を推進します。加えて、外部機関との研究ネットワークを強め、海外の先進的な主要研究機関や大学とのパートナーシップを構築します。特に、成長するアジア諸国と、資源を相互に活用したパートナーシップによる国際連携を推進します。

包括研究協力覚書：35 機関，個別研究協力覚書：34 機関



①産総研のネットワークを活用した企業の研究開発支援



②企業の研究開発支援&国際標準化



(6) 拠点機能の整備

産総研を拠点として、研究開発、製品化、標準化等を効果的かつ効率的に進めていただけるよう、産総研の「人」と「場」を活用するオープンイノベーション推進のための拠点機能を整備し、研究開発活動等を通じて異なる組織や人、その知が交流する協創場の形成を目指します。

① 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) におけるオープンイノベーションの推進

世界水準の最先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積するつくばで、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) が中核となり、産業界との連携のもとで、世界的なナノテクノロジー研究拠点を形成しています。



TIA 連携棟
<http://tia-nano.jp/>

TIA-nano で進めるオープンイノベーション事例

つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション (TPEC)

民活型垂直連携オープンイノベーション

産総研が所有する SiC パワー半導体に関する基盤技術・試作ライン・研究設備等を活用して、応用を意識した複数の研究開発プロジェクトを実施。材料開発からサンプル提供、人材育成までを網羅。メーカー、大学、公的研究機関等の 30 以上の機関が参画。

<http://www.tia-nano.jp/tpec/>

② 技術研究組合による研究開発の推進

産総研が技術研究組合に参画し、人材や施設・設備等のリソースを活用する形で、大型プロジェクトを推進します。

- ・ 23 の技術研究組合に参画 (延べ組合員数 : 384 社、16 大学、48 機関)
- ・ 17 の技術研究組合の主たる研究拠点を産総研内に設置して集中研究を実施
- ・ 8 の技術研究組合のプロジェクトリーダーとして全体のマネジメントを担当
- ・ 19 の技術研究組合の理事、専務理事などに就任

技術研究組合による研究開発の事例

ミニマルファブ

超小型ウェハによる枚葉処理半導体プロセス装置開発

受け入れ組合研究員等 : 21 名

参加産総研研究員 : 13 名

産総研の主な貢献 :

- ・ 産総研職員によるマネジメント
- ・ システム開発及び装置開発を主導、半導体プロセス技術の開発と実証、様々なイノベーションプラットフォームへと発展させ、産業界へ提供

③ 事業者による研究施設等の利用制度

ナノデバイス CNT、植物工場、ダイヤモンド等、市場の創出と技術移転の加速を目的として、実施希望企業に対して産総研の施設を有償貸与しています。

スーパークリーンルーム共用施設利用制度



スーパークリーンルーム

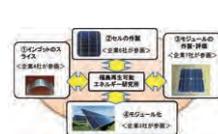
100mm/300mm ライン装置と分析装置の、利用約款に基づいた簡便な手続きによる利用制度を開始。知的財産権は原則利用者に帰属、明瞭な秘密情報管理、単価表ベースの利用料金による利用が可能。

<http://unit.aist.go.jp/tia/orf-co/scr/index.html>

④ イノベーションコンソーシアム型共同研究

コンソーシアムを形成して、民間資金を用いて共同研究を実施しています。産総研をハブとして、企業の垂直連携と水平連携を効果的に実現します。

次世代結晶シリコン PV コンソーシアム



コンソーシアムの概要

現行の製造コストを大幅に低減しつつ高効率を実現する薄型ウェハ結晶シリコン太陽光発電モジュール (パネル) を実現するため、福島再生可能エネルギー研究所に設置した先端試作ラインを利用して、材料からモジュールまで一貫した研究開発を実施する。

企業 20 社が参画 https://unit.aist.go.jp/rcpvt/ci/r_teams/cspvc/member/

(7) 産業界等とのネットワークの強化

各種イベント開催によるネットワークの拡大と、広報活動との有機的な連動により、社会との相互理解の深化を図ります。

①産総研オープンラボで出会いの場拡大

産総研の研究室を、平日の2日間にわたって公開するイベントです。最新の研究成果と現場を研究者が案内します。2013年度の来場者は、企業の方を中心に延べ5,179名でした。

- ・500を超える研究テーマを含むパネル展示に加え、100件以上のラボ見学および各種講演会、交流会
- ・来場者からの意見を活かして産業界とのネットワーク拡充、連携強化を推進



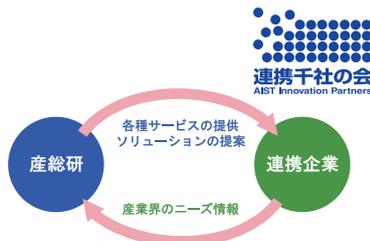
ラボ見学の様子



福島再生可能エネルギー研究所 特別展示の様子

②「連携千社の会」を通じたネットワークの構築

産総研との共同研究・受託研究等で緊密な連携実績がある企業とコミュニケーションを促進し、連携を更に効果的なものへと進化させるための場です。(2014年1月時点で会員企業は約580社)



- ・「日本を元気にする産業技術会議」と連携し、シンポジウムやインテリクチャルカフェを企画、開催
- ・産総研オープンラボでの優遇
- ・メールマガジンによる情報提供
- ・IBECの利用サービス優遇

<https://www.aist-renkeisensya.jp/top.php>

③コミュニケーションの機会拡大

出前講座、実験教室、一般公開、サイエンスカフェ等のアウトリーチ活動を積極的に行い、国民の皆さまに産総研の研究成果を伝えます。



つくば科学フェスティバル

一般公開

サイエンスカフェ

	出前講座	実験教室	一般公開	サイエンスカフェ	産総研キャラバンなど	計
2013年度 (12/20現在)	35	24	9	8	11	87

2013年1月より運用を開始するソーシャルネットワーキングサービス(SNS)を利用したイベント情報の発信強化

④提言発信：日本を元気にする産業技術会議

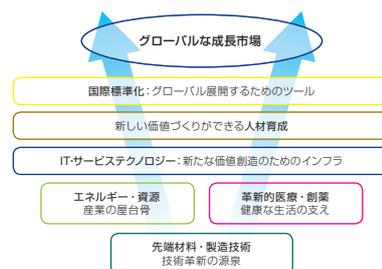
日本経済新聞社との協働事業として2011年10月発足し、企業、大学等からの参加、協力支援を得ながら、技術開発分野の方向性や解決すべき課題、横断的分野の課題について議論してきました。

2013年12月までにシンポジウム等を33回を開催し、2012年12月に提言発表
2013年1月に提言報告シンポジウム開催

提言のフォローアップとして産業界、学会、経済産業省等と意見交換を進めながら、各課題に対する議論の場を設置。産総研行動計画の実施。

http://www.aist-renkeisensya.jp/ind_tech_council/proposal/index.html

“もの”、“こと”、“ひと”づくりで日本を元気にしよう!



太陽光発電技術の信頼性向上技術の開発と標準化の推進

各種太陽電池材料・デバイスからシステム・評価に至る技術的基盤を活用して、民間企業等と共同で太陽電池モジュールの信頼性に関するコンソーシアム研究を行っています。また、太陽光発電技術研究組合、佐賀県、電気安全環境研究所と共同で太陽光発電における信頼性・品質試験方法に関する国際標準化の推進を行っています。

- ・ 現行の認証試験の5倍程度の厳しさの信頼性試験を経ても劣化が観測されない極めて信頼性の高い太陽電池モジュールを実現しました。
- ・ 国際基準認証タスクフォースを欧米と共同で立ち上げ、IEC規格改訂案を作成するとともに、一部規格はIECを先行してJIS化を推進し、JIS-Q8901を発行しました。



太陽電池モジュール試作・評価プラットフォーム

【担当】 太陽光発電工学研究センター
<https://unit.aist.go.jp/rcpvt/ci/index.html>

次世代型高エネルギー密度蓄電池デバイスの開発

自動車の高効率化ならびにプラグインハイブリッド車や次世代電気自動車の普及に向けて、航続距離伸長のキーとなる蓄電池の高エネルギー密度化を可能にする電池機能材料の研究開発を行っています。

- ・ 正極については、マンガン-鉄酸化物系材料において、資源制約やコストに課題のあるコバルトを使用しない正極としては世界最高水準の250 mAh/g (30°C)の高容量を達成しました。負極については、シリコン系材料の電極化技術を開発し、長寿命で1500 mAh/gの高容量を達成しました。これらのマンガン-鉄酸化物系正極とシリコン系負極との組合せで250 Wh/kg以上のエネルギー密度を持つ単電池の実現が見通せています。



電極形成装置



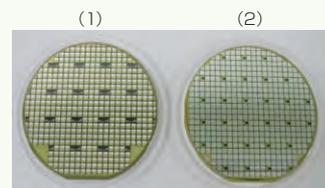
特性試験用試作電池

【担当】 コビキタスエネルギー研究部門
<https://unit.aist.go.jp/ubiqen/>

電力変換エレクトロニクスの開発

電力エネルギー利用の高度化・高効率化に半導体エレクトロニクスを活用するため、SiC、GaN等のワイドバンドギャップ半導体材料を用いて、これらの結晶・ウェハ技術から、パワー半導体デバイス、電力変換機器に至るまでの幅広い技術階層を、産学官連携に基づき、一貫して研究開発しています。

- ・ 高品質大口径 SiC ウェハの低コスト化に向け、2インチ径 cm 級厚の溶液法結晶成長や6インチ径高品質エピ成長に成功しました。
- ・ 世界最高性能の SiC MOSFET の量産レベル試作レシピを構築し、外部供与を開始すると共に SiC-IGBT の動作に成功しました。



SiC 素子量産試作品 (3 インチウェハ上)
 (1) IEMOS : Implanted Epitaxial MOSFET
 (2) SBD : Schottky Barrier Diode

【担当】 先進パワーエレクトロニクス研究センター
<https://unit.aist.go.jp/adperc/ci/>

省エネルギー型過給式下水汚泥流動焼却炉

下水汚泥焼却システムを、低消費電力・少補助燃料の省エネルギー型・低 N₂O 排出量のシステムとするため、加圧燃焼と過給機によるエネルギー回収を行う、新規の過給式流動焼却システムを開発します。

- ・ パイロットプラントによる累計 2000 時間を越える運転研究を終了し、従来比約 40%の電力消費量の削減と温暖化ガスである N₂O の 60%削減を達成し、性能と信頼性を確認しました。
- ・ 東京都下水道局の重要技術に採用され、2013 年 4 月に初号機が稼働を開始しました。



稼働を開始したプラント



過給機

東京都下水道局浅川水再生センター提供

【担当】 エネルギー技術研究部門
<https://unit.aist.go.jp/energy/index.htm>

完全密閉型植物工場を利用して生産した動物用医薬品が承認

植物の遺伝子組換え技術を利用して、人や動物のワクチン、治療用抗体などの医薬品原材料や機能性成分、工業原材料など付加価値の高い物質を植物で生産する研究開発を進めています。

イヌ由来インターフェロン (CalFN) を高発現する遺伝子組換えイチゴを作出しました。これを密閉型植物工場で栽培し、イヌの歯肉炎軽減剤を開発。遺伝子組換え植物体を原薬とする世界で初めての医薬品です (共同研究先企業が製造販売承認取得済)。

これら技術のさらなる向上により、植物を用いて安価で安全に多様な高機能物質を生産することを目指しています。



植物工場内での CalFN 発現イチゴ栽培の様子



CalFN 発現イチゴを原薬とする イヌ歯肉炎軽減剤 (商品パッケージ)

【担当】 生物プロセス研究部門 <https://unit.aist.go.jp/bpri/>

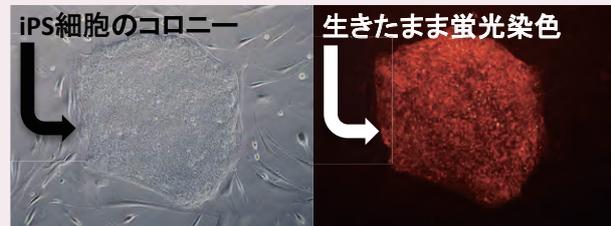
ヒト iPS 細胞を生きたまま可視化／分離できる試薬を開発

近年、iPS 細胞を用いた再生医療にますますの注目が集まっています。しかしながら、培養の難しい iPS 細胞の簡便な品質管理方法、移植用細胞内に残存する腫瘍源となる iPS 細胞の除去方法は確立されておらず、安全な再生医療の実現に向けて大きな課題となっています。それらの問題を解決する試薬として、ヒト iPS 細胞を生きたまま可視化／分離できる試薬『AiLec-S1』を開発しました。

『AiLec-S1』は、良質な iPS/ES 細胞の表面糖鎖にのみ結合するレクチン (= 糖鎖結合タンパク質) として見出されました。蛍光標識または磁気ビーズ標識した AiLec-S1 を用いて、

- ・良質な iPS 細胞を品質管理しながら培養すること
- ・腫瘍を作りうる残存 iPS 細胞を移植用細胞から除去すること

に成功しています。



明視野

暗視野

【担当】 幹細胞工学研究センター <https://unit.aist.go.jp/scrc/ci/index.html>

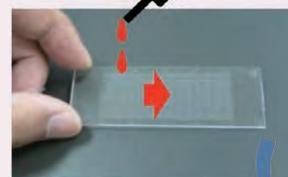
マラリア超早期診断デバイスの製品化研究

世界 3 大感染症の一つであるマラリアは、全世界で年間 2 億人以上が感染し、66 万人が死亡する赤血球に寄生する原虫感染症です。

- ・有効なマラリア対策として、従来法 (ギムザ染色法) と比べ、2 桁以上の超高感度で、迅速かつ易操作性の新しい診断方法を構築しました。
- ・企業と連携して開発を進めている診断デバイスを用いて、ウガンダ共和国において、フィールドテストを進めています。

正確かつ超高感度なマラリア診断デバイスの普及により、的確な治療や薬剤耐性マラリアの蔓延防止が期待されます。

細胞チップによる
マラリア検出



診断デバイスの開発

ウガンダ共和国で
フィールドテストを展開

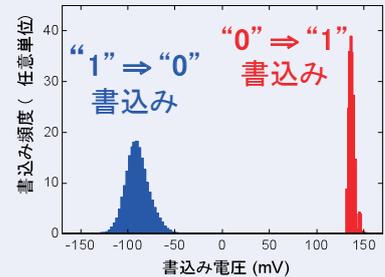


【担当】 健康工学研究部門 <https://unit.aist.go.jp/hri/>

不揮発性メモリ「STT-MRAM」の大容量化を目指す垂直磁化 MTJ 素子

情報通信機器が消費するエネルギーが急増し、抜本的な省エネルギー化が求められています。コンピュータの待機電力を大幅に削減し、瞬時起動が可能となるノーマリーオフ・コンピュータを実現する、次世代不揮発性メモリ「STT-MRAM」を開発します。

- ・量産化可能な薄膜作製技術を用いて開発した実用的な垂直磁化 MgO-MTJ 素子において、150 mV 以下という超低電圧での書き込み／読み出し動作を世界で初めて実現しました。
- ・これにより、LSI の超低電圧駆動に道が拓かれました。



150 mV 以下の低電圧書き込みを実現

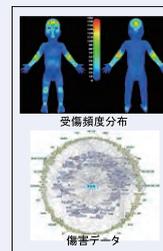
【担当】 ナノスピントロニクス研究センター <http://unit.aist.go.jp/src/ci/index.html>

キッズデザイン製品開発支援技術

事故は子供にとって大きな健康問題であり、死亡原因の上位です。事故は子供が主ユーザーではない製品でも起きるため、子供が触れる全ての製品に、安全に配慮した「キッズデザイン」が求められています。

キッズデザイン製品を開発するために必要となる、①事故・傷害データベース、②子供の身体・行動特性データベース、③製品のリスク評価ツール、④製品の実際の使われ方のデータベースの整備・開発を行っています。

- ・転落や転倒時の衝撃を計測するための頭部・前腕・大腿のインパクトの開発等、キッズデザインに必要なデータの計測を企業と共同で行いました。
- ・家庭内で起きる事故は、製品単体を改善するだけでは予防が難しい場合もあるため、他の製品との関係や製品の使われ方、実際に家庭で発生した不具合・ヒヤリハットの事例をデータベース化し公開しました。



事故データベース



身体・行動特性データベース

【担当】 デジタルヒューマン工学研究センター <http://www.dh.aist.go.jp/jp/>

生活支援ロボット安全検証のためのプラットフォーム整備

生活支援ロボット普及のためには、安全性の確保が喫緊の課題となっています。生活支援ロボットの安全性を担保するために、ロボットの安全設計手法と安全性評価手法を開発するとともに、安全性の試験・認証に向けた拠点整備を行います。

- ・各タイプのロボットに必要な安全性試験手段をリストアップし試験装置の仕様を決定し、生活支援ロボット安全性検証センターに実際の試験装置を導入し実運用を開始しました。国際標準化としては2014年2月に生活支援ロボットの国際安全規格 ISO 13482 が発行されました。



電波試験 (暗室)



衝突試験

【担当】 知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

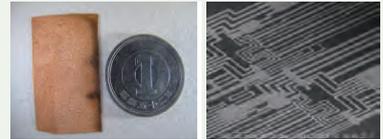
カーボンナノチューブの量産化技術と応用

日本で発見された単層カーボンナノチューブ（CNT）は、その優れた特性にもかかわらず、工業的な実用化に至っていません。最大の理由は、合成効率の低さに起因するコスト高と生産量の少なさです。本研究では、従来比 1000 倍の成長効率を誇る、スーパーグロース法の連続生産技術を用いて、500mm x 500 mm の大面積基板上で単層 CNT を成長させています。

- ・スーパーグロース法を用いた単層 CNT 大量生産実証プラントが完成し 100g-1kg 単位でのサンプル提供を開始しています。
- ・つくばイノベーションアリーナの 6 つのコア研究領域の 1 つとして、企業等との共同研究を通じて、単層 CNT の応用研究開発を推進します。



右：チタン並の熱伝導率をもつ CNT 複合材料



銅の 100 倍電流を流せる CNT 銅複合材料とその配線基板

【担当】 ナノチューブ応用研究センター <http://unit.aist.go.jp/ntrc/>

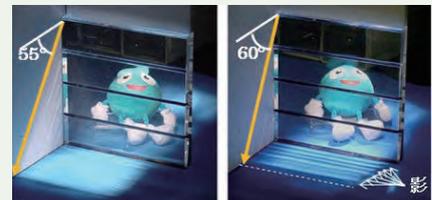
調光デバイスの耐久性向上と新規作製プロセス開発

冷暖房のエネルギー消費に大きな影響を与えるのが窓部材です。そこで、従来のガラスよりも格段に優れた遮熱性能を持つ新しい調光ガラス「調光ミラーガラス」の開発を行っています。「調光ミラー」は透明状態と鏡状態もしくはその中間状態を自由にスイッチングできる新しい材料です。また、太陽光の入射角の違いを利用して、自動で夏季は太陽光を遮り、冬季には透過させる「自動調光シート」の開発も行っています。

- ・調光ミラーを建物の窓ガラスとして実装し、通常の透明な複層窓ガラスと比較して 30 % 以上の冷房負荷低減効果があることを実証しました。スイッチングに対する耐久性 1 万回以上を達成しています。
- ・夏季と冬季で太陽光を自動調節可能で、外の景色に対して常に透明な、窓ガラス貼り付け型自動調光シートを開発しました。
- ・冷暖房負荷軽減による省エネルギーに大きく貢献します。



耐久性に優れたガスクロミック調光ミラー



全反射調光シートのアクリル模型

【担当】 サステナブルマテリアル研究部門 <http://unit.aist.go.jp/mrisus/>

ユビキタス電子機械のセンサネットワークシステムの開発

くらしの安心・安全や省エネを実現するための見守りシステムとしてセンサネットワークが有効ですが、配線などセンサ設置の困難さやセンサ自身の大きさが普及の障害となっていました。この解決のために、超小型・超低消費電力の無線センサネットワークに取り組んでいます。

- ・分電盤内に設置できる無線電流センサを開発し、低消費電力無線通信に対応した LAN 接続受信機を開発しました。
- ・無線電流センサを 1700 店舗以上のコンビニエンスストアに設置して、5% の省エネを実現しました。
- ・電力センサネットワークを用いた実証試験事業を工場、オフィス、小規模店舗などに対象を広げ省エネに貢献します。



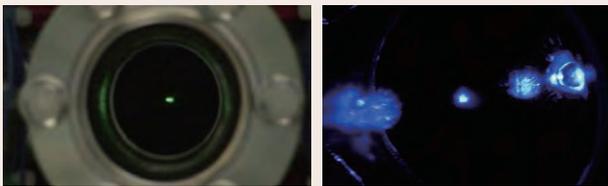
スマートセンサーの設置の様子

【担当】 集積マイクロシステム研究センター <https://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/>

イッテルビウム及びストロンチウムによる 光格子時計の開発

光格子時計を開発し、現在の精度を超える新たな1秒の定義を目指します。現在の1秒の定義は16桁の精度を持ちますが、より高精度な時間の定義の実現により基礎物理学発展への実験的な貢献が可能となります。

- ・世界に先駆けてイッテルビウム光格子時計の開発に成功し、その高度化も達成しました。新しい測定結果は2012年メートル条約関連会議に報告され、新しい秒の定義の候補として採択されています。また、ストロンチウム光格子時計の絶対周波数計測にも成功しました。



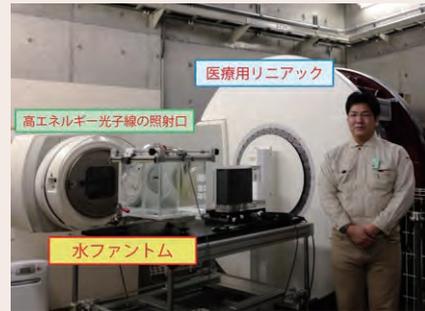
レーザー冷却された極低温イッテルビウム原子集団(左)と極低温ストロンチウム原子集団(右)

[担当] 計測標準研究部門
https://www.nmij.jp/info/research_strategy/

放射線がん治療のための線量標準の開発

放射線がん治療などで使用されている線量を測定する機器を校正するための線量標準を開発することで、放射線がん治療の治療効率の向上に貢献します。

- ・放射線がん治療で最もよく使用されている医療用リニアック装置を用いて発生させる高エネルギー光子線についてグラフィイトカロリメータを用いた線量標準を開発し、供給を開始しました。



医療用リニアック装置とグラフィイトカロリメータ

[担当] 計測標準研究部門
https://www.nmij.jp/info/research_strategy/

先端計測分析機器の開発と共用公開

ライフイノベーション、グリーンイノベーション、安全安心のための計測分析技術を開発し、さらに、これらの高度な技術を用いた先端計測分析機器を広く一般に公開することで、日本における計測技術イノベーションを加速します。

- ・次世代デバイス評価のために、先端ナノ計測施設(ANCF)では以下の先端計測機器を提供しています。① X線吸収分析 ② 質量分析 ③ 陽電子欠陥測定 ④ 核磁気共鳴 ⑤ レーザー分光 ⑥ 表面プローブ顕微鏡。

① 超伝導蛍光吸収X線 吸収微細構造分析装置	② ヘモグロビンの 分析例	③ 高強度陽電子ビーム 計測装置	④ 3次元欠陥分布 評価例
⑤ ピコ秒可視・ 近赤外線吸収 分光装置	⑥ リアル表面プローブ 顕微鏡測定模式図	CNT形状評価例	

[担当] 計測フロンティア研究部門
<https://open-innovation.jp/ibec/>

光学的手法を用いた製品検査技術 およびプロセス管理技術の実用化

化学機械研磨(CMP)後にシリコンウエハ上に生じるマイクロクラックは、半導体デバイスや電子部品などの生産性と品質に重大な影響を与えます。半導体ウエハ上に潜む欠陥を製造現場で迅速に検査するため、光学的手法を用いた新規計測技術・検査装置を開発し、製造プロセスラインへの導入を行います。

- ・半導体ウエハに潜む微小な欠陥を効果的に可視化する応力誘起光散乱法を考案し、製品ウエハを用いた試験によって本手法の有効性を実証しました。これまでにLSI量産メーカーと連携してインライン用プロトタイプの検査装置を開発しました。

LSI量産メーカーと連携して
 産総研原理機をベースに
 実用機を開発・量産適用へ

産総研原理機

量現場用プロトタイプ検査
 装置システム

水平展開

装置製品化

関連分野への展開
 ・次世代半導体
 ・各種ガラス製品部材

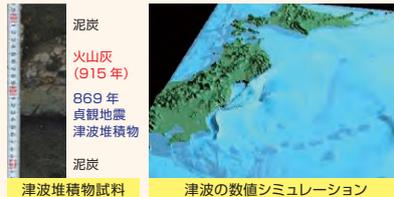
パターン付きウエハ製品の検査例
 (左:エッチング前、右:エッチング後のSEM写真)

[担当] 生産計測技術研究センター
https://unit.aist.go.jp/msrc/ja/teams/O1_optical.html

今後の海溝型巨大地震の長期～短期予測

産総研では、過去の巨大津波の履歴や規模を解明するために、津波堆積物の調査・研究を10年以上継続してきました。2011年東北地方太平洋沖地震で津波被害にあった東北地方の平野部にも、約500年間隔で巨大津波が到来していたことを明らかにしましたが、国の政策等へ反映する前に、地震が発生しました。この巨大地震の発生を受け、重要性が再認識されている地質学的手法を用いた海溝型地震の長期評価を進めます。

- 北海道東部や仙台湾周辺の詳細調査を実施し、「北海道太平洋岸の津波浸水履歴図」を公表しました。2012年度からは、下北半島、関東沿岸、静岡～和歌山県沿岸を重点的とした調査を進めています。

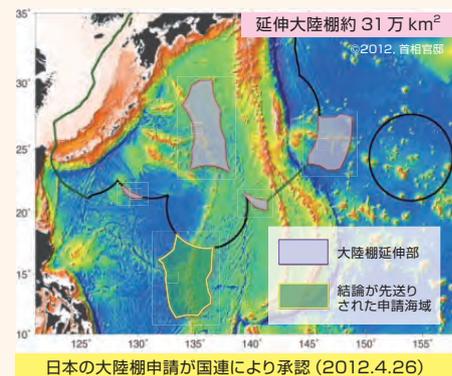


【担当】 活断層・火山研究部門 <https://unit.aist.go.jp/iev/g/>

海洋地質調査による大陸棚延伸への貢献と海底資源探査

地質情報の整備と発信を経産省の「知的基盤整備計画」の下で実施しており、地質情報の整備だけでなく、ユーザーが利活用し易い形式での提供を行います。

- 2012年に国連が勧告を採択し、科学的根拠をもとに日本が主権的権利を有する海域（大陸棚）の拡大が実現しました。
- 南西諸島沿周辺域と沖縄トラフの海底地質情報の知的基盤整備の一環として行った調査により、海底鉱物資源が賦存すると思われる新たな有望海域を指摘しました。

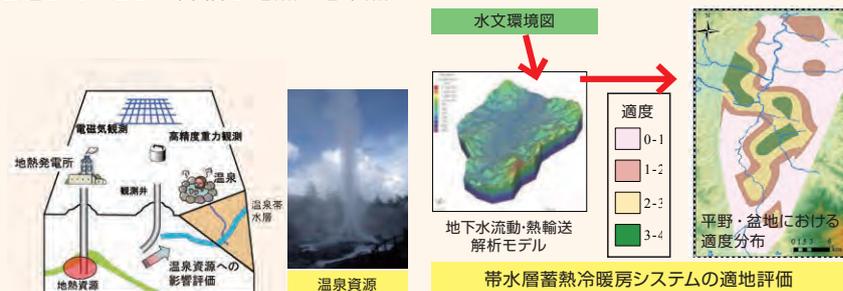


【担当】 地質情報研究部門 <https://unit.aist.go.jp/igg/ci/> 地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>

地熱・地中熱資源のポテンシャル評価

年間を通じて確保できるエネルギーとして注目されている地熱・地中熱資源の開発に資する情報として、産総研ではその地域及び周辺域の地温データや地下水位データといった地質情報をまとめた「全国地熱ポテンシャルマップ」や「水文環境図」などを出版しており、これらの知見の蓄積を通じて、さらに詳細な地熱・地中熱資源のポテンシャル評価を推進します。

- 温泉資源と共生した持続可能な地熱資源開発を実現するための手法開発の研究を継続します。
- 津軽平野の地中熱ポテンシャルマップの作成を行っています。また山形盆地の地下水位データを利用し、三次元地下水流動・熱輸送解析モデルを構築しました。



【担当】 再生可能エネルギー研究センター <http://www.fukushima.aist.go.jp/lerc> 地圏資源環境研究部門 <https://unit.aist.go.jp/georesenv/>

福島再生可能エネルギー研究所

福島県郡山市に再生可能エネルギーに関する新しい研究所を設立しました。再生可能エネルギー関連の研究開発、産業集積、人材育成を通して復旧・復興・発展と我が国の産業技術の振興に寄与します。

・2014年4月に開所しました。

福島再生可能エネルギー研究所で取り組む技術開発

再生可能エネルギーネットワーク 開発・実証

・水素キャリア等の貯蔵技術と大容量パワエリ機器を統合し、大量の太陽光・風力発電等変動電源を利用するシステムを開発・実証

水素キャリア製造・利用技術

・水素を高密度に貯蔵できる水素キャリアの製造技術の開発
・水素キャリア製造から熱電供給までのトータルシステムを開発・実証

高効率風車技術および アセスメント技術

・風車の予見制御技術の開発による発電電力量の向上とアセスメント支援技術の開発

薄型結晶シリコン太陽電池 モジュール技術

・大幅なコスト低減を目標に、薄型結晶シリコン太陽電池モジュールの量産技術を、多数企業とのコンソーシアム体制で開発

地中熱ポテンシャル評価と システム最適化技術

・地下水流動データに基づく地中熱ポテンシャルマップの作成
・地中熱利用冷暖房システムの高性能化・低コスト化



福島再生可能エネルギー研究所のイメージ図

地熱発電の適正利用のための技術

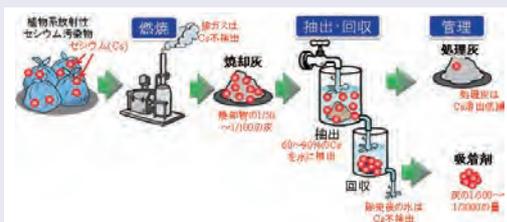
・地熱の高度モニタリング技術を活用して、地下条件に適合した地熱開発を促進

【担当】 福島再生可能エネルギー研究所 <http://www.fukushima.aist.go.jp/>

ブルシアンブルーを用いた放射性セシウム除染

ブルシアンブルーを用いて、セシウムのみを効率的に吸着する材料を開発し、プラント系企業などへの速やかな技術移転により、東京電力福島第一原子力発電所から漏れた放射性セシウム除染に貢献します。

- ・ブルシアンブルーのナノ粒子化により吸着力を高めたほか、用途に応じて使い分け可能な造粒体や不織布担持体などの吸着剤を開発しました。
- ・福島県双葉郡川内村に設置した試験プラントで、植物系放射性セシウム汚染物の焼却灰を除染する技術を実証しました。



実証試験の概要と結果

【担当】 ナノシステム研究部門 http://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

小型放射線量計

放射線量計測の信頼性が高い小型、軽量、安価な放射線量計を開発し、企業に技術移転を行い製品化しました。日常生活の中でどのような場合に被ばく線量が高いかを知りたいというニーズにこたえます。

- ・この小型放射線量計の特徴を活かし、効果的な被ばく低減対策や個人の行動を反映した被ばく線量の予測に資する研究を進めています。



技術移転し製品化した小型線量計

【担当】 計測フロンティア研究部門 <https://unit.aist.go.jp/riif/index.html>
計測標準研究部門 <https://www.nmij.jp/info/lab>
集積マイクロシステム研究センター <https://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/>
知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html
安全科学研究部門 <http://www.aist-riss.jp/>

大震災と原発事故に関わる放射線測定への対応

産総研では従来から線量・放射能に関わる計量標準を整備しており、平成 23 年の東日本大震災においても、放射線・放射能測定の特長を維持しました。さらに右図や以下に示す様々な活動を通じて、わが国の放射線測定信頼性の維持向上を全面的に支援しています。

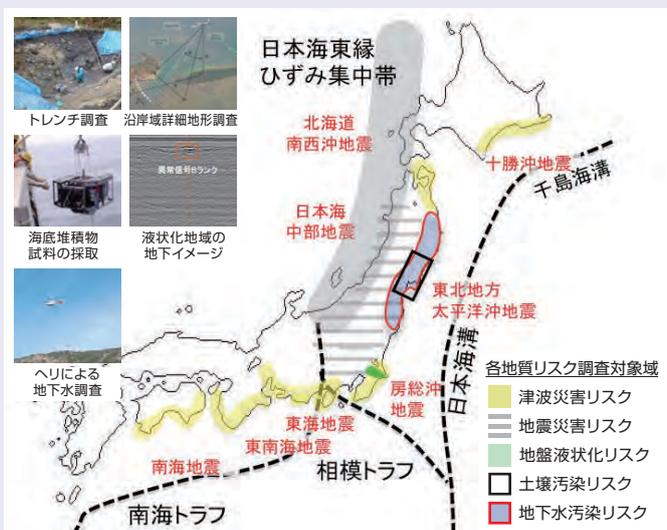
- ・2011 年 3 月 15 日から 4 月 8 日まで、産総研敷地内に降下した塵の放射能を測定し、その結果をウェブサイトで公開しました。
- ・放射性セシウムを含む玄米の認証標準物質を開発し、2012 年 12 月の時点で 150 本以上頒布しています。
- ・放射線・放射能測定信頼性の確保について、公設試験研究機関や一般市民を対象に、ウェブサイト・講習会・研究会等を通じて紹介しています。



【担当】 計測標準研究部門 https://www.nmij.jp/info/research_strategy/

巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価手法の開発

2011 年東日本大震災に伴う地震・津波・液状化・土壌汚染等からなる複合的な地質リスクを、陸域から浅海域にかけて総合的に調査し、被災地の復旧・復興計画に資する情報を整備します。



東日本大震災の被災地、及び将来、プレート境界型の巨大地震により地震・津波被害が予測されるエリアを選定

津波災害リスク

巨大津波の被害が想定される太平洋側沿岸域の津波履歴を明らかにするために、津波堆積物調査を実施します。

地震災害リスク

東北地方太平洋沖地震に誘発された活断層の調査を実施し、今後の地震活動予測のためのデータを整備します。

地盤液状化リスク

利根川下流域を中心に地盤・地下水に関する基礎データを取得し、液状化ポテンシャル評価を行います。

土壌・地下水汚染リスク

被災地の沿岸部の塩分・重金属等含有量の分布調査を実施し、津波による汚染状況を明らかにします。

【担当】 地質分野全ユニット <https://www.gsj.jp/>

高所調査用ロボット

本田技術研究所、産総研の共同研究により、東京電力の協力の下、東京電力福島第一原子力発電所事故に関し、原子炉建屋1階の高所狭隙部の調査を行うことにより、その廃止措置に向けて貢献することが可能なロボットシステムの開発を行いました。

東京電力福島第一原子力発電所にこのロボットを導入し、平成25年6月18日と7月23日に2号機の原子炉建屋1階にて、高所の線量計測や、画像による損傷状況の確認調査、三次元データの取得を東京電力の運用の下で行ないました。

調査によって得られた原子炉建屋内の放射線量等の各種データは、福島第一原子力発電所廃止措置の中で活用されることとなっています。今後長期にわたる廃止措置プロセスにおいて必要となる、厳しい条件や環境下で動作するロボット技術を開発していきます。

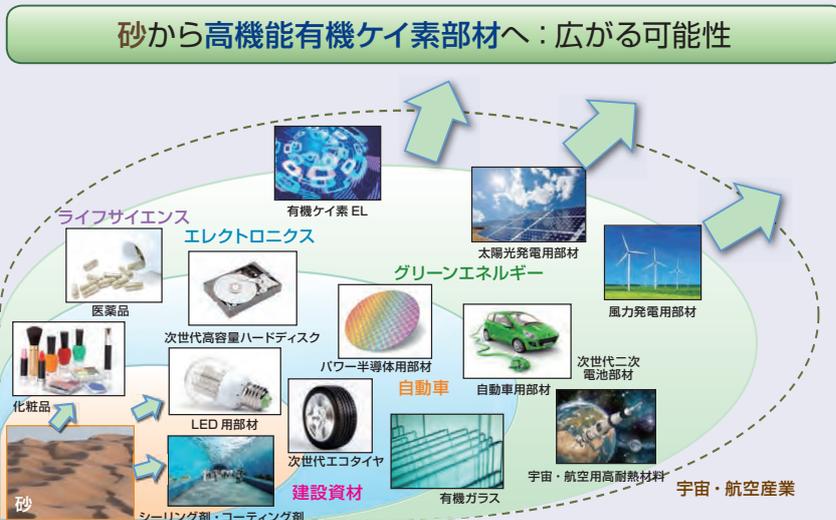


高所調査用ロボット
(左：高所調査姿勢、右：移動姿勢)

【担当】 知能システム研究部門 https://unit.aist.go.jp/is/ci/index_j.html

有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術

- ・地球上で酸素に次いで二番目に普遍的な元素であるケイ素を含む砂から高性能有機ケイ素部材を製造する革新的触媒技術の開発を行います。
- ・砂から有機ケイ素原料の効率的な製造に資する、省エネプロセスに関わる革新的触媒技術の開発を検討します。
- ・高価で資源量の限られる白金等の貴金属触媒を代替する非金属、あるいは安価な金属による触媒プロセスの開発を検討します。
- ・従来の非触媒技術を代替し、高性能・高性能な有機ケイ素部材の製造に繋がる、精密構造制御が可能な触媒技術の開発を検討します。



[担当] 触媒化学融合研究センター <http://irc3.aist.go.jp/>
環境化学技術研究部門 <https://unit.aist.go.jp/isc/ci/index.html>

ナノシステム研究部門 https://unit.aist.go.jp/nri/index_j.html

モーター用高性能焼結磁石の開発

モーターは国内電力の約56%を使用しており、磁石を高性能化することによって節電効果が期待できます。

- ・エコ家電や、ハイブリッド自動車などに使用される高性能な省エネルギーモーターにはネオジム磁石(Nd-Fe-B 磁石)が必要です。モーター特性を向上させるためには重希土類元素であるジスプロシウム(Dy)を添加する必要がありますが、その安定調達に不安視されています。そこでDyを使用しない高性能な磁石の開発に取り組んでいます。
- ・Dyを含まないネオジム磁石粉末や希土類元素を使用しない磁石粉末を高密度で焼結する技術として、サーボプレスによる荷重制御を組み合わせたパルス通電焼結法を開発しています。
- ・技術研究組合 MagHEM と連携して本プロジェクトを推進し、省エネ、レアメタル代替・省使用化に貢献します。



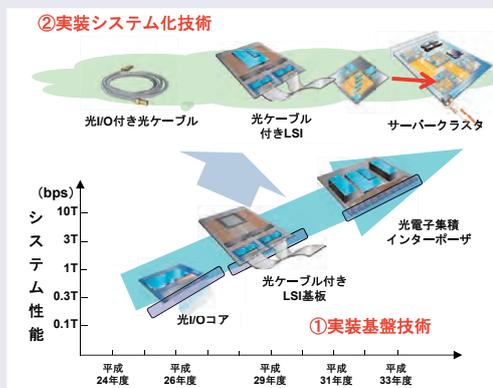
粉末の特性を低下させずに高密度に焼結する技術の概念

[担当] グリーン磁性材料研究センター
http://www.aist.go.jp/aist_j/field/3nanotech.html

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

光と電気を融合した光エレクトロニクス実装による情報機器の高機能化・省エネルギー化と、それらを広く展開した新技術・新産業創出を目指しています。技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 (PETRA) を中核とした120名を超える産学官共同のプロジェクト推進体制を構築したほか、つくばイノベーションアリーナのもと、産総研内に集中研を設置し、キーとなる光エレクトロニクス実装基盤技術を開発しています。(プロジェクトリーダー: 東京大学 荒川泰彦教授)

・産総研スーパークリーンルームの300mmラインを中心に、光配線、光素子、および電子回路等の集積素子を開発しています。

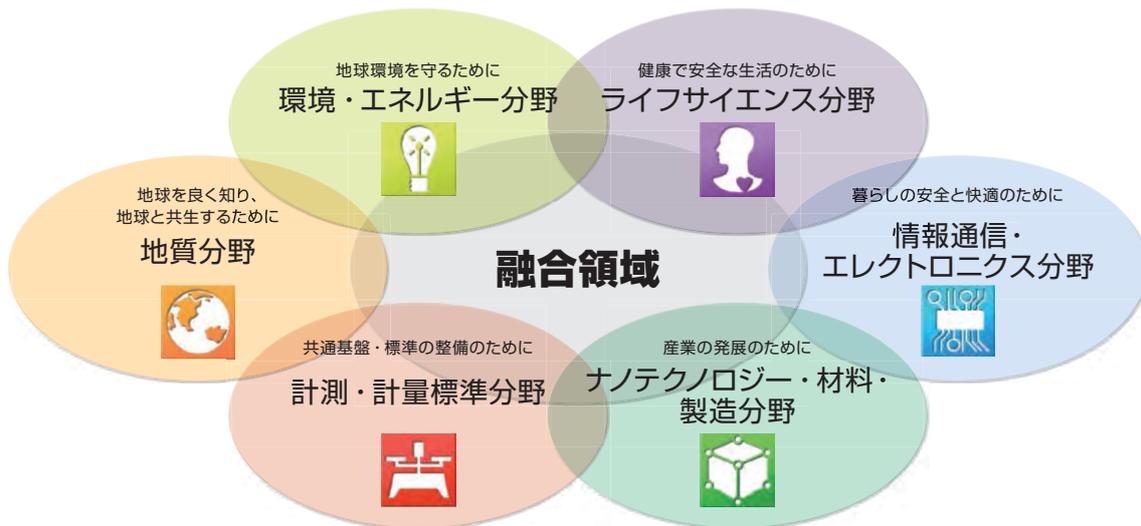


本プロジェクトの開発計画

[担当] 電子光技術研究部門 <http://unit.aist.go.jp/esprit/>
ナノエレクトロニクス研究部門 <http://unit.aist.go.jp/neri/>

産総研の研究分野と研究ユニット

4つの研究推進戦略は、環境・エネルギー、ライフサイエンス、情報通信・エレクトロニクス、ナノテクノロジー・材料・製造、計測・計量標準、地質の6分野に分類される研究ユニットが協力しながら推進しています。



産総研をより深く知りたい方の為に

- 産総研公式ホームページ : <http://www.aist.go.jp/>
- 研究についてのお問い合わせ・ご相談は以下の窓口まで

-  環境・エネルギー分野研究企画室
E-mail : envene-liaison-ml@aist.go.jp
-  ライフサイエンス分野研究企画室
E-mail : life-liaison-ml@aist.go.jp
-  情報通信・エレクトロニクス研究企画室
E-mail : it-liaison-ml@aist.go.jp
-  ナノテクノロジー・材料・製造分野研究企画室
E-mail : nanomatman-liaison-ml@aist.go.jp
-  計測・計量標準分野研究企画室
E-mail : standard-liaison-ml@aist.go.jp
-  地質分野研究企画室
E-mail : geo-liaison-ml@aist.go.jp



独立行政法人
産業技術総合研究所

編集・発行 独立行政法人 産業技術総合研究所
問い合わせ 〒100-8921 東京都千代田区霞が関 1-3-1 経済産業省別館内
産総研企画本部
<http://www.aist.go.jp>