

健康医工学研究部門 研究グループのご紹介

健康医工学研究部門（四国センター・つくばセンター）では、持続可能な社会の中で健康かつ安全・安心で質の高い生活の実現を目指し、生体工学、生物学、材料化学、物理学、などの知識や知見を結集・融合することによって人間や生活環境についての科学的理解を深め、それに基づいて、人と適合性の高い製品や生活環境を創出するための研究開発を行っています。

2020年4月に再編されました健康医工学研究部門について、四国センター所属の3つの研究グループをご紹介します。

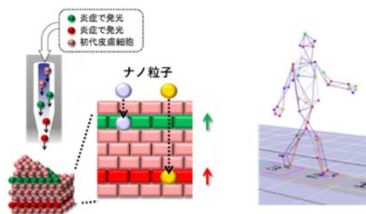


くらし工学研究グループ

細胞から個体まで「健康なくらし」を目指します。健康寿命の延伸による快適なくらしのために、リスク要因の評価・除去技術や生体材料の開発、微生物や食品成分の生理活性評価など基礎から応用までの研究を行っています。

健康リスクの評価

- ナノマテリアルの毒性発現メカニズムの解明による有害性評価系の構築
- 無機イオン交換体を用いたイオン選択吸着剤の開発（有害物質の除去）



身体機能の維持

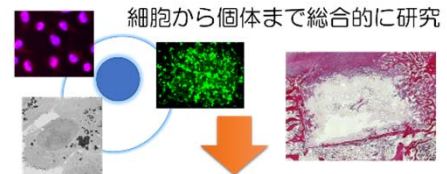
- 機能的歯科材料の開発（健康な歯の維持）
- 薬剤担持高機能生体材料などコンビネーション医療材料の開発（骨の健康）
- 歩行解析、筋萎縮のメカニズム解明による予防と治療法の開発（筋力の維持）
- 乳酸菌を中心とした発酵食品・食品成分の機能性評価

目的基礎研究
毒性メカニズム解明
筋萎縮メカニズム解明
高機能生体材料の創製

応用研究
毒性評価系の構築
機能的医療材料の開発

健康寿命の延伸による
「持続可能な社会の実現」

健康リスクの評価 × 身体機能の維持



健康寿命の延伸
＜健康なくらし＞



歩行計測施設

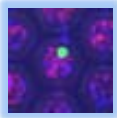
社会課題の一つである少子高齢化のなか、健康寿命の延伸はますます重要です。

くらし工学研究グループは、「健康リスク評価」と「身体機能の維持」を大きな研究テーマとして掲げます。「健康リスク評価」では、新規材料であるナノマテリアルの有害性評価や有害物質の除去に取り組んでいます。「身体機能の維持」では、機能性材料の開発を通じ、歯、骨、筋肉といった身体機能の維持に取り組んでいます。

これらの研究成果を社会に還元することで、日々の健康なくらしによる「持続可能な社会の実現」を目指します。



<健康医工学研究部門 研究グループのご紹介>



バイオセンシング研究グループ

健康状態を可視化するバイオセンシング技術の産業技術化を目指して、高感度生体分子検出、バイオチップ、1細胞解析技術などを中心に、基礎から応用まで幅広い研究開発を進めています。

健康を可視化する分子診断技術を極める

高感度生体分子検出	バイオチップ	
<p>酵母表面の銀ナノ粒子のプラズモン共鳴散乱像（左）とSERS像（右） 表面増強ラマン散乱(SERS)の発現機構解明と細胞イメージング</p>	<p>ナノ流路チップ 1分子ゲノム解析チップ</p>	<p>微量試料から簡易、迅速、高感度検出 その場で定量できる迅速・安価・高感度な検査チップキット</p>
<p>ペプチドを利用した標的タンパク質（グルカゴン）の検出 分子認識プローブによる1細胞モニタリング</p>	<p>PNAプローブによる薬剤耐性がん細胞のSNP検出</p>	<p>各種1細胞（浮遊&接着系）の分離・解析・回収 循環がん細胞(CTC)検出 出生前診断等へ応用 細胞チップによる1細胞解析と診断応用</p>

健康状態の可視化を実現するため、最先端のバイオセンシング技術を駆使し、

- 1) 分子診断技術の確立と実用化を目指した**高感度生体分子検出**
- 2) 生体試料中のマーカー物質や細胞などを解析する**バイオチップ**
- 3) 新しい研究ツールや診断などを目指した**1細胞解析技術**

以上の目的基礎研究と産業界への橋渡しを推進します。



【取り組み事例の紹介】

健康工学リーフレットVol.3

「マイクロチップとスマホで高感度に検査・診断」

【詳細はこちら】

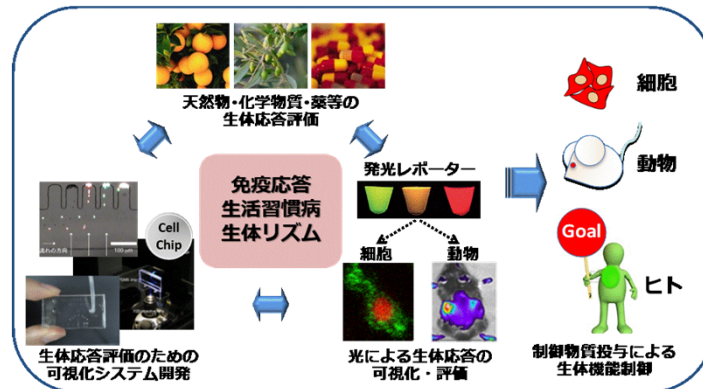
<https://unit.aist.go.jp/hmri/information/leaflet/index.html>

<健康医工学研究部門 研究グループのご紹介>

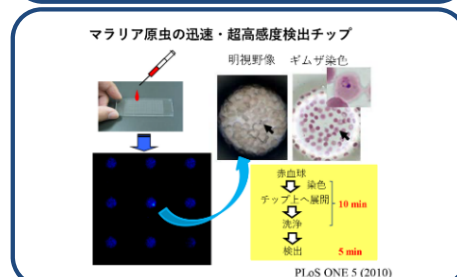
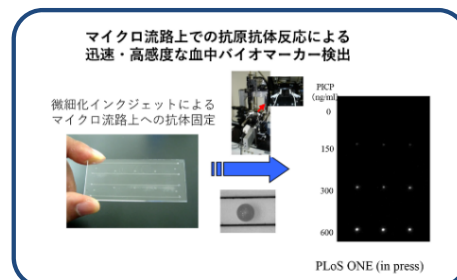
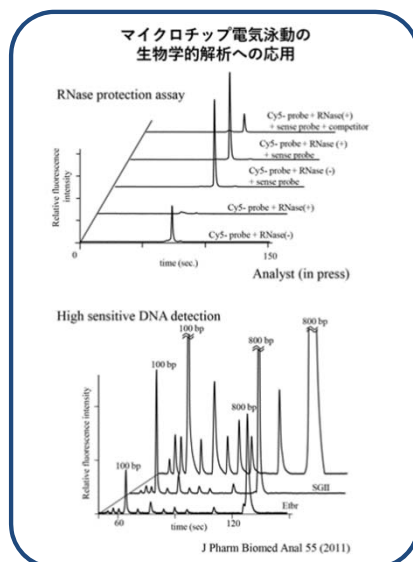


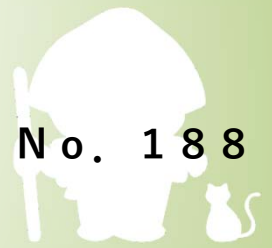
バイオマーカー診断研究グループ

健康な生き方の創出に貢献するために「生体の機能を可視化し、制御する技術」の開発を目指しています。健康を支え、守るためには生体の状態を正確に理解することが重要です。そこで、多種多様な発光レポーター遺伝子および発光計測法の開発、さらには発光細胞を用いた新規セルベースアッセイ系の開発を進めています。これらの成果は「細胞内シグナル伝達の時系列変動の可視化」、「薬剤スクリーニングデバイスの開発」、「化学物質の細胞毒性評価系の確立」「生体時計や免疫機能を調節する物質の発見」に結実するとともに、企業による製品化の支援にも役立ちます。さらには、これらの技術開発によって見つかった機能性物質の生産・高機能化を行い、生体機能を制御する技術開発にも積極的に取り組んでいきます。



また、健康を維持するためには、疾患が発症する以前つまり未病状態で生体内における代謝レベルでの変化を、鋭敏かつ正確に把握する必要があります。そこで、血液などを中心とする体液中に存在するタンパク質、糖、脂質など、各種疾患の病態を反映するバイオマーカーを対象にして、マイクロチップ基板やマイクロチップ電気泳動などナノバイオテクノロジーを用いたデバイス開発を行い、迅速・省サンプル・高感度な検出デバイスの構築を行っています。これら新規デバイスによりマーカー解析を行うことで、生活習慣病を対象に予知診断への応用を目指しています。またマイクロチップ基板上に多数のマイクロチャンバーを形成した細胞チップを用いて、各種細胞を対象に一細胞レベルでの細胞機能解析を行い各種疾患への診断応用を行っています。





2020年度一般公開の開催中止について

例年8月に開催しております「四国センター 一般公開」につきまして、2020年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止および皆様が安全にご参加いただける環境の確保が困難であることから、中止の判断に至りました。

本一般公開へのご来場を予定いただいておりました皆様にはご迷惑をお掛けいたしますが、ご理解を賜りますようお願い申し上げます



“人工知能研究開発ネットワーク（AI Japan）”ウェブサイト公開のお知らせ - 「新型コロナウイルス感染症対策関連に係るAIを活用した取組」の公表 -

概要

国立研究開発法人 産業技術総合研究所（以下、産総研）、国立研究開発法人 理化学研究所（以下、理研）、国立研究開発法人 情報通信研究機構（以下、NICT）は、人工知能（AI）の研究開発に関する統合的・統一的な情報発信や、AI研究者間の意見交換の推進などを行うことを目的に、“人工知能研究開発ネットワーク（AI Japan）”（以下、本ネットワーク）を、昨年12月に設立しました。

本ネットワークにおいては、これまで、AIに係る研究開発などに積極的に取り組む大学・公的研究機関を対象に会員の募集を進めるとともに、ウェブサイトの公開に向けて準備を進めてきましたが、この度、100を超える会員の参加を得るとともに、ウェブサイトを開設し、公開しました。

本ウェブサイトでは、AIの研究開発に関する統合的・統一的な情報発信の第一弾として、各会員となる大学・公的研究機関及びその研究者による「新型コロナウイルス感染症対策関連に係るAIを活用した取組」について取りまとめ公開しています。

本ネットワークの活動の一つとして、ウェブサイトを通し、我が国のAIの研究開発に係る統合的・統一的な情報発信に取り組んでまいります。

新型コロナウイルス感染症対策関連に係るAIを活用した取組

AIは、治療薬開発、感染シミュレーション、遠隔環境整備など、さまざまな側面で新型コロナウイルス感染症対策に貢献できる技術です。

そこで、本ネットワーク事務局では、会員である100を超える大学・公的研究機関に対して、新型コロナウイルス感染症対策に関連するAIを活用した取組の調査を実施し、その結果、23大学・公的研究機関から69件の登録がありましたので、ウェブサイトにて公開します。

【ウェブサイト】 https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20200529.html

産総研の最近の主な研究成果 (2020年5月のプレス発表より)

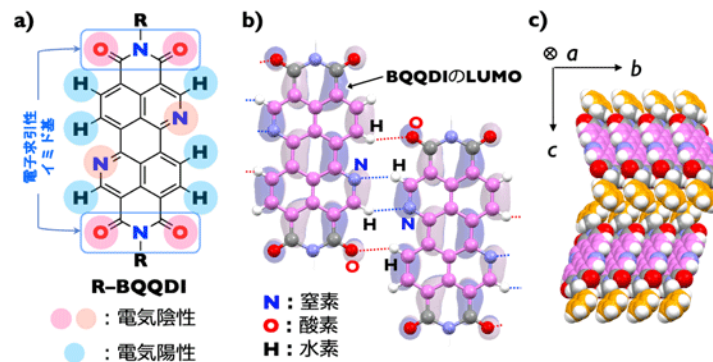
<発表・掲載日：2020/05/02>

世界初！大気・熱・バイアスストレス耐性を有する高信頼性かつ 高移動度電子輸送性有機半導体材料の開発に成功

【ポイント】

- 高信頼性かつ高移動度・環境ストレス耐性を有する実用に耐えうる塗布型電子輸送性有機半導体材料の開発に世界で初めて成功しました。
- 新しい分子設計指針に基づく電子輸送性BQQDI骨格の開発に成功しました。
- 近未来のIoT社会のキーデバイスである安価な電子タグやマルチセンサーの実用化を大幅に加速させることが期待されます。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200502/pr20200502.html

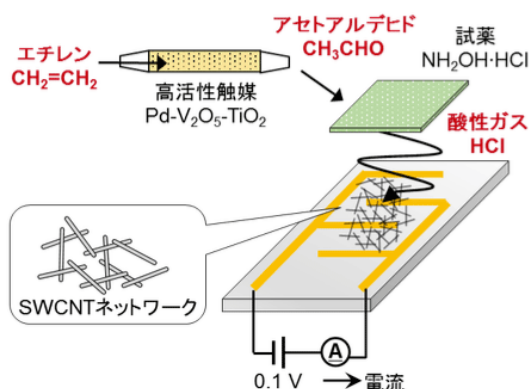


本研究のn型有機半導体BQQDIのa) 分子構造、b) 単結晶中での隣接2分子およびc) パッキング構造様式

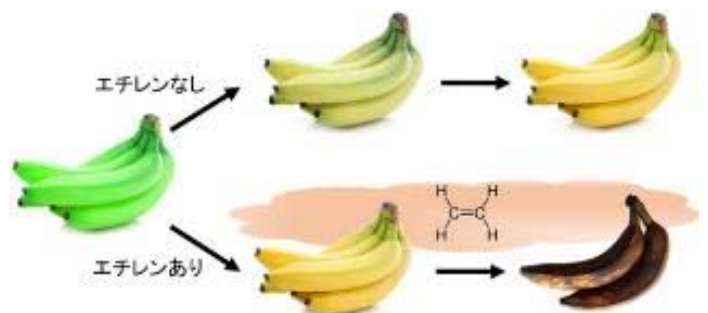
<発表・掲載日：2020/05/12>

植物ホルモン（エチレン）を常時モニタリングできる小型センサを開発 －野菜・果物の最適な輸送・保存管理によるフードロス削減に期待－

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200512/pr20200512.html



開発したエチレンセンサ



エチレンによる果物の熟成

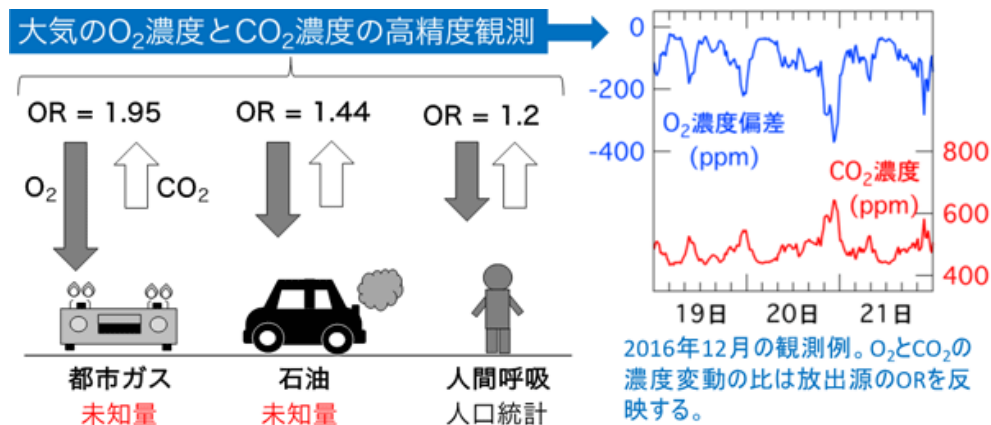
<発表・掲載日：2020/05/15>

都市域のCO₂排出を大気観測から起源別に推定 -ゼロエミッション技術社会実装時のCO₂削減効果検証に向けて-

【ポイント】

- ▶ 大都市のCO₂排出量と大気中のO₂およびCO₂濃度を初めて同時に計測
- ▶ 渋谷区代々木にて自動車と都市ガス由来のCO₂排出量を大気観測に基づいて分離
- ▶ ゼロエミッション技術社会実装時のCO₂削減効果を実環境計測に基づいて検証する手法を提唱

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200515/pr20200515.html



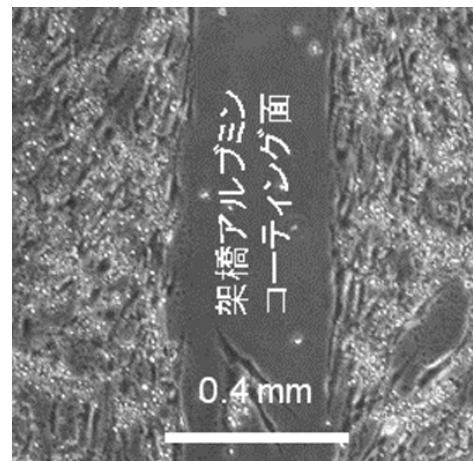
都市ガス消費、石油消費、人間呼吸におけるO₂とCO₂の交換比 (OR)
大気観測から都市のCO₂排出量を化石燃料種別に評価する。

<発表・掲載日：2020/05/21>

細胞培養用の微小デバイスをタンパク質で作製 -架橋アルブミンによる細胞パターンニングをより迅速・簡便に-

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200521/pr20200521.html

タンパク質のアルブミンを原料として、シリコンゴムの鋳型で型取りすることにより、細胞培養用の微小デバイスを簡単に作製することに成功しました。本研究成果は、微小デバイス開発のための工学的理解にとどまらず、微小デバイスを用いた細胞培養により、微小環境が細胞に与える影響や、細胞と細胞接着基材表面のタンパク質との相互作用の理解に貢献すると期待できます。



架橋アルブミンによる細胞パターンニング

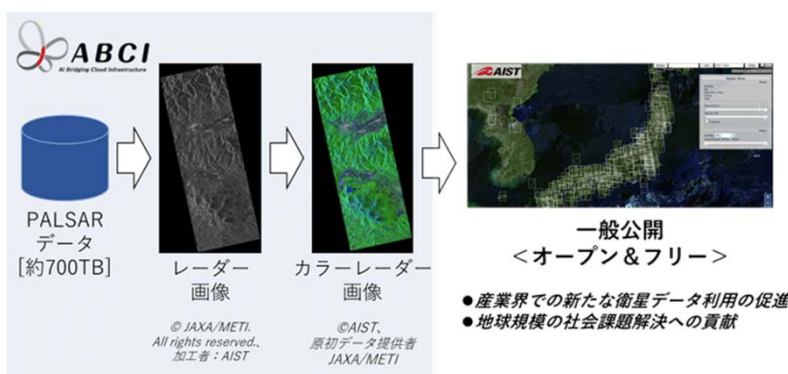
<発表・掲載日：2020/05/22>

AI向けクラウドABCで処理した衛星のレーダー画像をカラー化し公開 －地表面の状態に応じて色分けした画像を地球規模で作成し、一目で理解可能に－

【ポイント】

- ABCIでPALSARの全データの画像処理を行い、地表面の状態を表すカラーレーダー画像を公開
- オープン&フリーポリシーでの公開により、衛星データ利活用への参入障壁を低減
- グローバル観測という衛星データの利点を活かし、地球規模の社会課題解決への貢献に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200522/pr20200522.html



ABCI上でのレーダー画像のカラー化

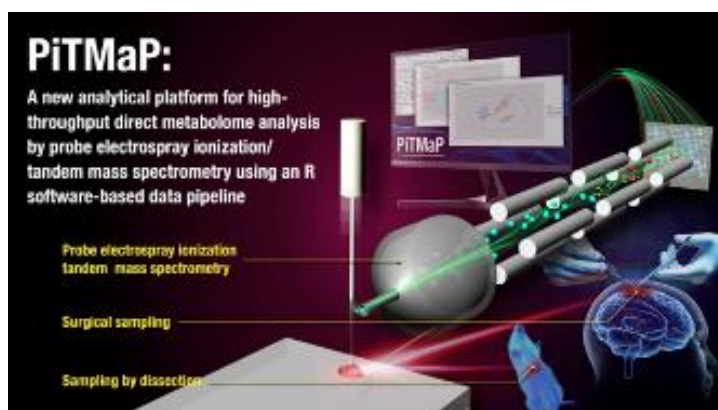
<発表・掲載日：2020/05/25>

新規質量分析法とバイオインフォマティクスの統合によるメタボローム解析の 新たなハイスループット・プラットフォーム“PiTMaP”の開発に成功!! －迅速病態解析や術中補助診断技術への応用に期待－

【ポイント】

- メタボローム解析の新たなハイスループット・プラットフォーム“PiTMaP”の開発に成功した。
- PiTMaPでは、煩雑な前処理操作を行うことなく、臓器試料から直接、72成分のメタボライトを僅か2.4分で測定できる。また、新たに開発したバイオインフォマティクスによって多変量解析や多重検定を考慮した有意差検定といったデータ解析を1分以内に全自動で完了することができる。
- PiTMaPを肝障害モデルマウスの肝臓試料および悪性度の異なるヒト髄膜種の脳試料に適用した結果、発症機序や病態と関連するメタボライトを抽出することに成功し、PiTMaPの実用性を証明した。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200525/pr20200525.html



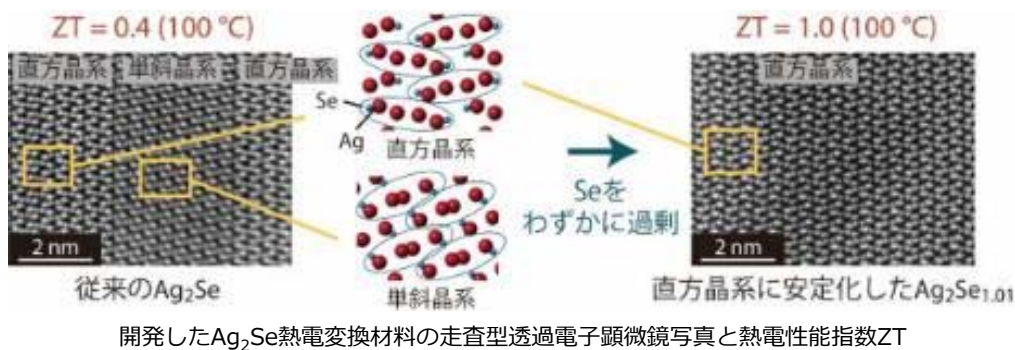
<発表・掲載日：2020/05/28>

セレン化銀を使用した室温付近で高性能を示す熱電変換材料を開発 — ナノメートル領域での結晶構造の制御により熱電性能指数ZT=1.0を実現 —

【ポイント】

- 室温付近で優れた性能を示すセレン化銀 (Ag₂Se) から成る熱電変換材料 (n型) を開発
- 結晶構造の安定化などにより実用化の目安である熱電性能指数ZT = 1.0を室温から100℃で達成
- 熱電発電による自立電源や熱電冷却による局所冷却などの実現によりIoT社会の発展に貢献

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200528_3/pr20200528_3.html

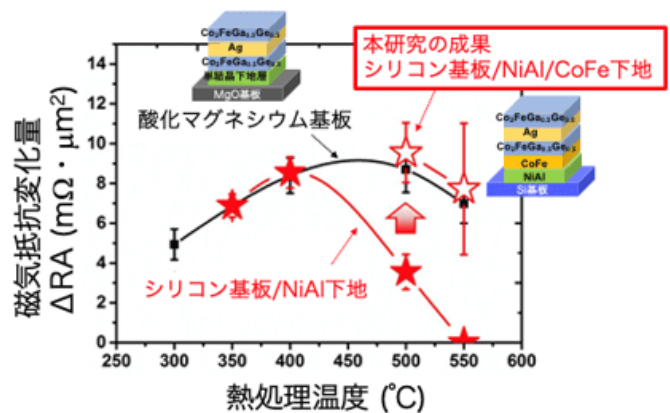


<発表・掲載日：2020/05/28>

3次元積層技術により多結晶電極上へ単結晶巨大磁気抵抗デバイス作製に成功 — 高性能ハーフメタルホイスラー磁気抵抗素子の実用展開へ道筋を示す —

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2020/pr20200528/pr20200528.html

産業上実用性の高いシリコン基板上に、優れた磁気抵抗特性を示す単結晶ホイスラー合金巨大磁気抵抗素子を作製することに成功しました。さらにウエハー接合技術を用いることにより、多結晶電極上への単結晶磁気抵抗素子膜の接合が可能であることを世界で初めて示しました。本成果は、従来は非実用的であった高性能単結晶素子の実用展開への新たな道筋を示したものであり、ハードディスクドライブ(HDD)の大容量化などへ寄与することが期待されます。



基板や下地層の異なるCFGG/Ag/CFGG構造の単結晶巨大磁気抵抗素子の磁気抵抗の熱処理温度依存性