

産総研の最近の主な研究成果 (2021年6月のプレス発表より)

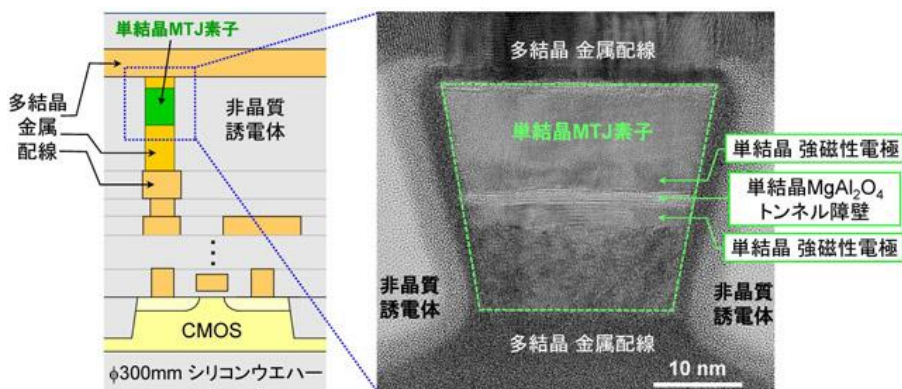
<発表・掲載日：2021/06/01>

300mmウエハー積層により単結晶トンネル接合素子をLSIに集積化 －不揮発性メモリーMRAMの高度化に道筋－

【ポイント】

- 不揮発性メモリーMRAM用の記憶素子を単結晶で直径300 mmのシリコンウエハー上に作製
- 単結晶記憶素子をシリコンLSIに3次元積層技術で集積化
- 新世代MRAMや新規の超伝導量子ビットへの貢献に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210601/pr20210601.html



不揮発性メモリーSTT-MRAM (左) に集積化した単結晶MTJ素子の電子顕微鏡写真 (右)

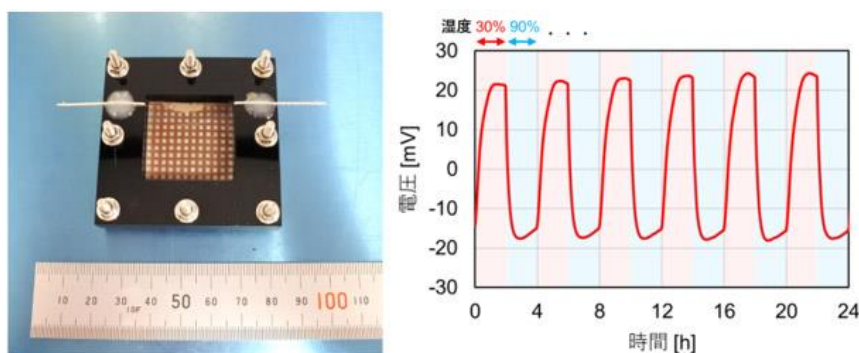
<発表・掲載日：2021/06/02>

空気中の湿度変化を利用して発電する「湿度変動電池」を開発 －潮解性材料と塩分濃度差発電の融合－

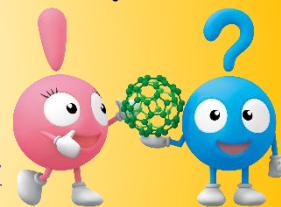
【ポイント】

- 空気中の湿度変化をエネルギー源として発電する「湿度変動電池」を開発
- 新原理の発電方式によりmAレベルの電流を取り出すことに成功
- IoT機器用自立電源などの応用に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210602/pr20210602.html



開発した湿度変動電池 (左) と湿度を変化させたときの湿度変動電池の電圧 (右)



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

<発表・掲載日：2021/06/03>

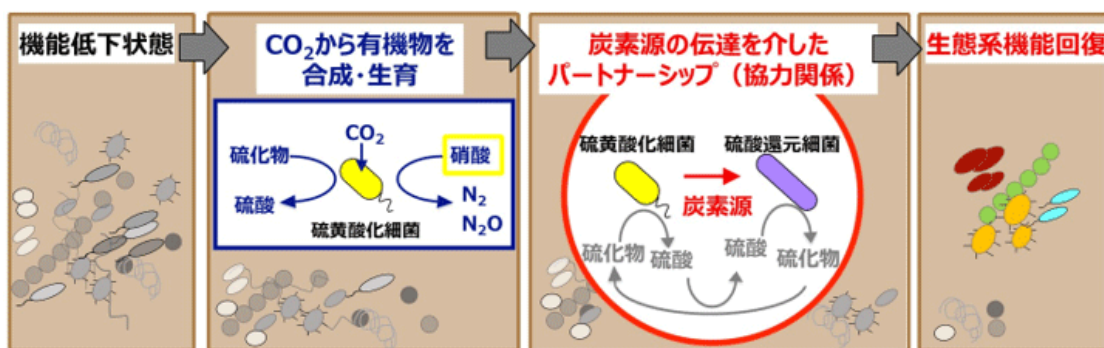
海底生態系の回復を導く細菌のパートナーシップを発見

－沿岸域海底の環境保全に役立てる－

【ポイント】

- 津波に起因する海底堆積物を試料にして生態系機能回復のメカニズムを解明
- 硫黄酸化細菌と硫酸還元細菌の炭素伝達を介した協力関係（パートナーシップ）が、生態系機能回復の駆動力となる
- 沿岸域における海底堆積物生態系の新しい保全・管理技術の開発に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210603/pr20210603.html



本研究で明らかにした、海底堆積物の嫌気生態系機能回復メカニズムの概略図

<発表・掲載日：2021/06/04>

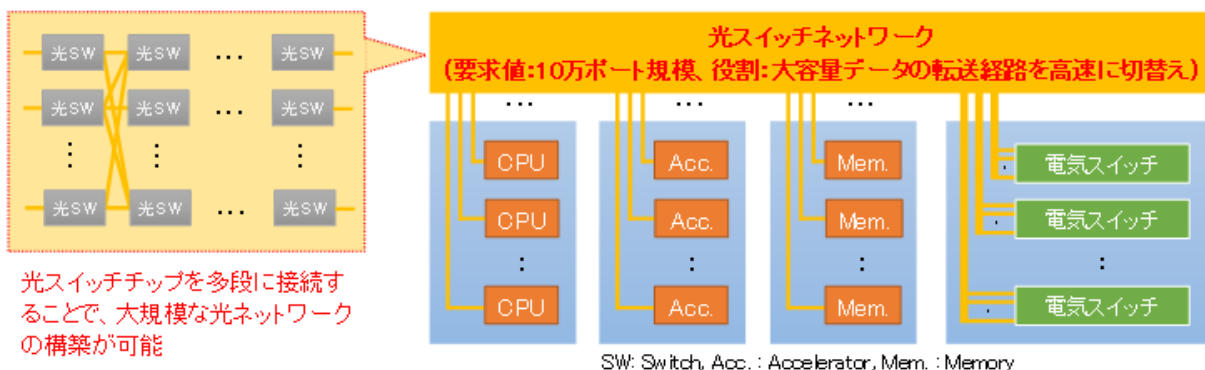
1.25億ギガビット毎秒、ポート数10万超の世界最大容量の光スイッチ技術

－次世代コンピューティングにおける光スイッチの利用に期待－

【ポイント】

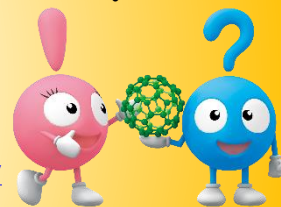
- 小型低電力のシリコンフォトニクス光スイッチを多数用いて大規模化を実現する光伝送実験に成功
- 従来、制限要因となっていたポート間クロストークを正確に予測し、ネットワーク容量を最大化
- 次世代の大規模データセンターやスーパーコンピューターの高性能・省電力化に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210604/pr20210604.html



光スイッチチップを多段に接続することで、大規模な光ネットワークの構築が可能

光スイッチを活用した次世代大規模データセンター・スーパーコンピューター構成のイメージ



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

<発表・掲載日：2021/06/15>

母から子への共生細菌の伝達に必須な宿主タンパク質を発見

－マルカメムシは命を削って子に共生細菌カプセルを受け渡す－

【ポイント】

- マルカメムシの共生細菌カプセルに大量に含まれる新規分泌タンパク質を発見
- このタンパク質は脆弱な共生細菌を宿主体外で保護し、次世代へ伝達するのに必須
- 母虫の寿命は短縮するが、子の生存のために命を削って共生細菌カプセルを産生

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210615/pr20210615.html



産卵中のマルカメムシ (左) 背面 (右) 腹面
卵の間に見える褐色の塊が共生細菌カプセル

<発表・掲載日：2021/06/16>

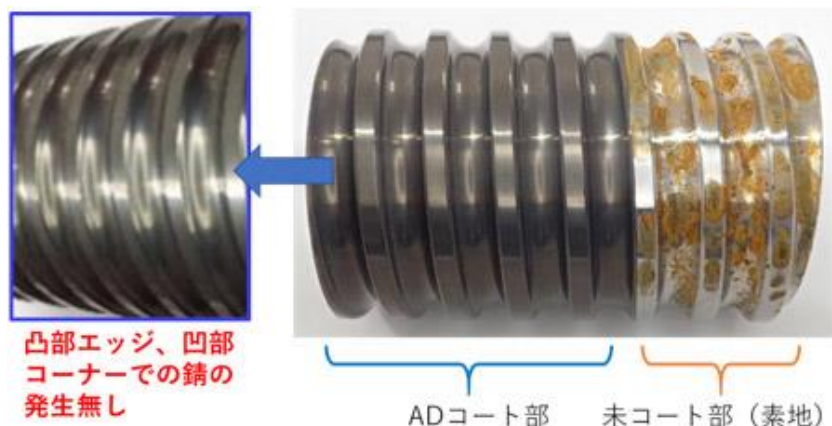
六価クロムを使用しない低環境負荷の機能めっき代替技術を開発

－エアロゾルデポジション法で実用レベルの3次元セラミックコーティングを実現－

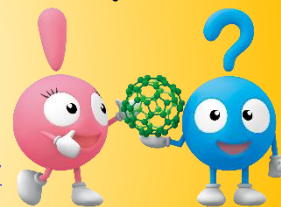
【ポイント】

- 3次元形状部材への優れた防錆性と耐摩耗性を兼ね備えたセラミックコーティング手法を開発
- エアロゾルデポジション法で基材表面仕上げとプロセス条件の最適化により量産化を可能に
- 低環境負荷な機能めっきの代替技術として精密機械部品などへの応用を図る

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210616/pr20210616.html



AD法を用いた3次元セラミックコーティング部材と防錆効果



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター

<https://www.aist.go.jp/shikoku/>

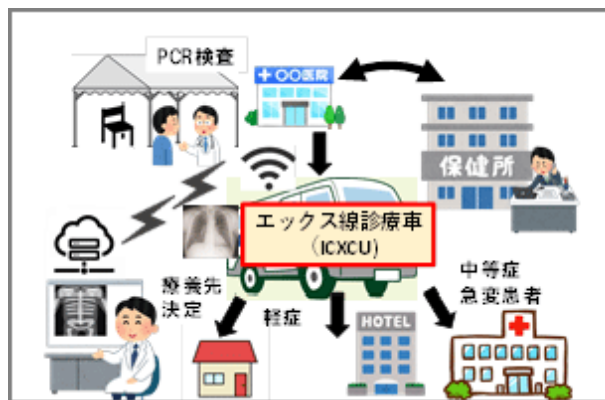
<発表・掲載日：2021/06/17>

新型コロナウイルス感染症陽性患者を病院外で初期診断するエックス線診療車を開発 －感染防護された診察室とオンライン診療設備を搭載－

【ポイント】

- 医師は遠隔診察室でオンライン問診および読影が可能
- クラスター発生施設でのスクリーニングや軽症者療養施設での患者の経過観察にも使用
- 医療従事者の二次感染リスクを低減

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210617_2/pr20210617_2.html



エックス線診療車の自治体内運用例

<発表・掲載日：2021/06/17>

バッチ連続生産方式による医薬品製造設備の実用化を開始 －エネルギーの大幅削減が見込める検証結果を獲得－

NEDOが取り組む「戦略的省エネルギー技術革新プログラム／テーマ設定型事業者連携スキーム」の一環で、(株)高砂ケミカル、田辺三菱製薬(株)、コニカミノルタケミカル(株)、横河ソリューションサービス(株)、テックプロジェクトサービス(株)、大成建設(株)、(株)島津製作所、三菱化工機(株)、産業技術総合研究所は、現在のバッチ式製造法にかわり、連続合成法とバッチ式製造法を組み合わせたバッチ連続生産方式を採用した再構成可能なモジュール型の医薬品製造設備「iFactory®」(アイファクトリー)の開発を行っています。

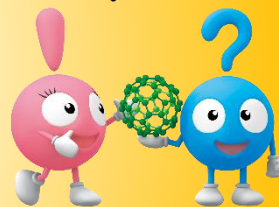
これまでの検証から、開発を進めている生産方式では従来の主要な方式に比べ約8割のエネルギー削減が見込めることを確認しました。また、廃棄物では、従来比3割～4割の削減を見込めることが明らかになりました。

今後はプロトタイプ製作と実証を進め、日本の医薬品製造における省エネルギー化・生産と資源の効率化に貢献する生産設備の構築と実用化を目指します。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210617/pr20210617.html



実用化に向けて開発が進められているiFactory®のモジュール(左)と自動分析装置(右)



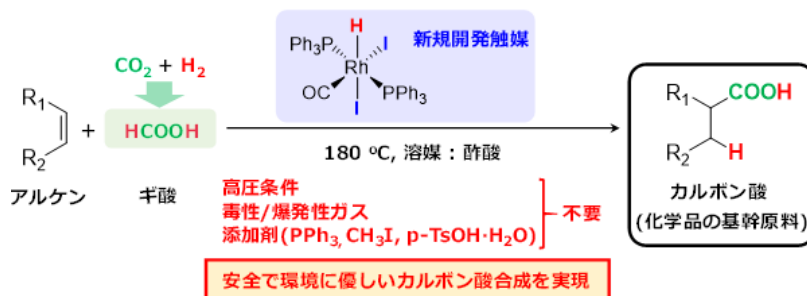
<発表・掲載日：2021/06/18>

カーボンリサイクル社会を実現する化学品原料（カルボン酸）合成技術を開発 -CO₂とH₂から合成されるクリーンな原料、ギ酸の有効利用を促進-

NEDOは超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクトに取り組んでおり、今般、産業技術総合研究所、先端素材高速開発技術研究組合、(株)日本触媒と共同で、計算・プロセス・計測の三位一体による技術開発スキームを活用し、高効率な触媒を用い、ギ酸とアルケンからさまざまな化学品の基幹原料となるカルボン酸を合成する技術を開発しました。

今回開発した技術は、安全で環境に優しいカルボン酸の合成技術です。従来技術のような高压条件を必要とせず、有毒で爆発性の高い一酸化炭素(CO)ガスや環境負荷の大きい添加剤を使用しません。さらに、ギ酸は二酸化炭素(CO₂)と水素(H₂)から高効率に合成できるので、CO₂を利用したクリーンな原料とみなすこともできます。この技術が実用化されれば、CO₂を炭素資源として利用するカーボンリサイクル社会実現への貢献が期待できます。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210618/pr20210618.html



今回開発した高効率触媒を用いたギ酸とアルケンからのカルボン酸合成反応の概要

<発表・掲載日：2021/06/25>

小型・集積化につながるダイヤモンド量子センサのスピンの電氣的読み出しに成功 -量子センサの社会実装を加速する成果-

【ポイント】

- 量子センサである窒素-空孔(NV)センサの信号をダイオード構造を用いて電氣的に検出
- 光電検出磁気共鳴(PDMR)により、量子センサのスピンの電氣的検出を実証
- 集積固体量子センサへの応用に期待

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210625/pr20210625.html

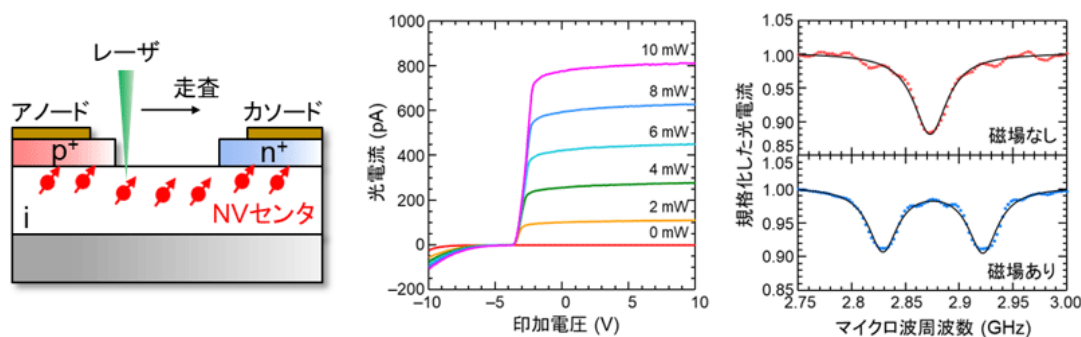
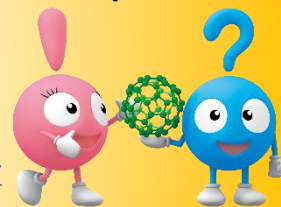


図1. (左) NVセンサを内包する模型ダイヤモンドp-i-nダイオード。レーザを走査しながら電氣的信号を検出することで拡散長を評価した。(中央) 電氣的に検出したNVセンサからの光電流。正の電圧はダイオードに対して逆バイアスを表している。レーザパワーを0-10 mWまで変えたときの結果。(右) PDMRスペクトル。信号の谷がスピン状態の共鳴点であり、外部磁場による分裂は磁場センサとして機能することを示している。



<発表・掲載日：2021/06/25>

次世代有機LED材料の電子の動きを直接観察することに成功 －発光効率低下の原因を解明－

有機LED(OLED)は、次世代のディスプレイ材料として期待されています。中でも、熱活性型遅延蛍光(TADF)と呼ばれる特異な発光を示す分子材料は、軽元素のみからなり、発光量子効率100%の実現が可能であることから、次世代のOLEDの中心を担う材料として大きく注目され、盛んに研究が進められています。

TADF材料の発光を支配するのは、励起状態の電子の動き(ダイナミクス)です。従来、電子のダイナミクスは、発光から間接的に推測されてきましたが、直接的な計測は困難でした。今回、改良した時間分解光電子顕微鏡(TR-PEEM)を用いることで、構造がよく制御されたTADF材料の薄膜に対して、TADF発光過程の電子のダイナミクスを直接観察することが初めて可能になりました。これにより、励起電子の生成から、発光による失活、また、濃度消光と呼ばれる特異な無輻射失活過程までの電子の動きを捉えることに成功しました。また、観察の結果、励起電子により生成された励起子が自発的に解離することで長寿命の電子が生成され、この電子がTADFの発光効率を低下させていることを突き止めました。

本研究成果は、TADF発光過程の本質を理解するための基礎的な知見となります。よく制御された薄膜中での励起電子のダイナミクスを系統的に研究することで、高性能のTADFデバイスの開発が加速されると期待されます。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210625_2/pr20210625_2.html

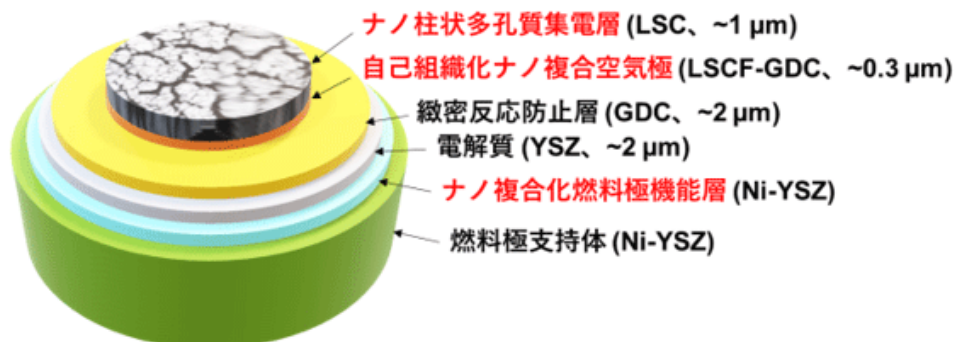
<発表・掲載日：2021/06/25>

ナノ構造制御した固体酸化物形燃料電池 (SOFC) 用高性能電極を開発 －世界最高レベルの発電性能を実現－

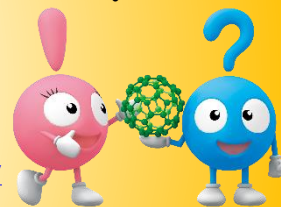
【ポイント】

- SOFC用空気極の構造をナノメートルスケールで制御して高性能化を実現
- 高性能空気極の性能を活かすSOFC単セルの作製技術を開発し発電性能で世界最高レベルを達成
- SOFCシステムの小型化と製造コスト削減に貢献

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210625_3/pr20210625_3.html



世界最高レベルの発電性能を実現した燃料極支持型SOFC単セルの概略図
赤字が今回開発した材料



<発表・掲載日：2021/06/30>

マウス脳微小透析法の温故知新

－神経伝達物質の濃度変化を1分ごとに観測し、
ベイズ統計モデリングから単一マウスの時系列データ解析が可能に－

【ポイント】

- 古典的手法であるマイクロダイアリス法に、探針エレクトロスプレーイオン化タンデム質量分析とベイズ統計モデリングを組み合わせることで、有用性の高い技術に昇華させることに成功した。
- 本手法を用いると、マウス脳内の神経伝達物質（グルタミン酸とGABA）の濃度変化を1分ごとに観測でき、従来よりも10倍以上詳細に脳内での濃度変化を観察できる。
- 従来、マイクロダイアリス法では複数匹のマウスの結果を平均化して統計処理していたが、本手法の開発によって、1匹のマウスからでも脳内神経伝達物質の挙動を解析できる。
- 今回開発した手法を脳病態モデルマウスに応用すれば、従来法では捉えることの出来なかった病態メカニズムの解明などにつながる。

【詳細はこちら】 https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210630/pr20210630.html

経済産業省四国経済産業局からのご案内

第15回 製品安全対策優良企業表彰（PSアワード）

製品安全対策優良企業表彰（PSアワード）は、製品安全に積極的に取り組んでいる製造事業者、輸入事業者、小売販売事業者、各種団体をそれぞれ企業単位で広く公募し、厳正な審査の上で、「製品安全対策優良企業」として表彰するものです。

本表彰では、各企業が扱う製品自体の安全性を評価するのではなく、企業・団体全体の製品安全活動に関する取組について評価します。

本表彰の受賞企業・団体は、受賞公表日より「製品安全対策優良企業ロゴマーク」を使用して、自ら製品安全対策の優良企業・団体であることを宣伝・広報することができます。

15回目となる今回の募集期間は、7/1～8/31となっています。

応募方法等の詳細につきましては、経済産業省のWebpage (https://www.meti.go.jp/product_safety/ps-award/) をご覧いただくか、四国経済産業局Homepage (<https://www.shikoku.meti.go.jp/index.html>) 内にあります「製品安全対策優良企業表彰（PSアワード）」のバナーからアクセスしてください。