

3 すべての人に  
健康と福祉を



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



工学部

# ペプチド・ミメティクスで 病気に立ち向かう

アミノ酸やペプチドは、私たちの体や医薬品を形作る大切な分子。それに似ている人工の分子「ペプチド・ミメティクス」は、抗がん剤や抗ウイルス薬、特殊繊維素材などへの応用が期待されています。中性子線を吸収できる、がん治療用のアミノ酸、蛍光によって細胞の状態を診断できるアミノ酸、酵素によって分解されにくいペプチドを開発しています。

【担当】  
物質環境化学コース  
大庭研究室



3 すべての人に  
健康と福祉を



6 安全な水とトイレ  
を世界中に



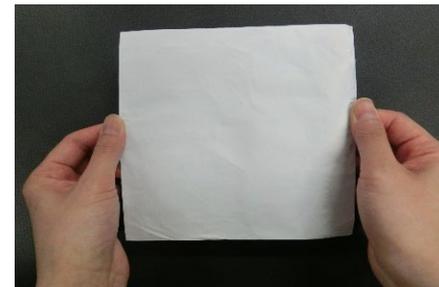
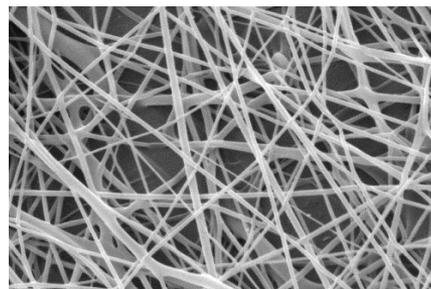
9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



# 細菌感染症を予防する 新しい材料の開発にむけて

工学部

一部の細菌はヒトに対し感染症を引き起こします。このとき、細菌同士が情報伝達分子をやりとりし、自分たちの仲間が十分に増えたことを確認してから、病気の原因物質の生産を活性化するクオラムセンシング機構が利用されている場合があります。この情報伝達分子を効率良く吸着するナノ素材、高分子材料などを開発し、細菌感染症を予防する新技術の開発を目指しています。



【担当】  
物質環境化学コース  
加藤研究室

# 持続可能な世界のための新しい 無機物質、機能性材料の創成

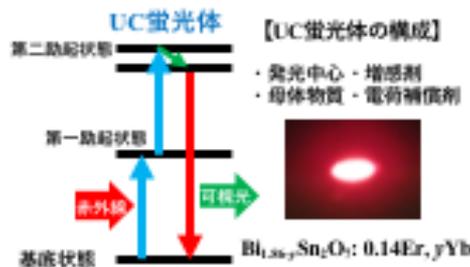
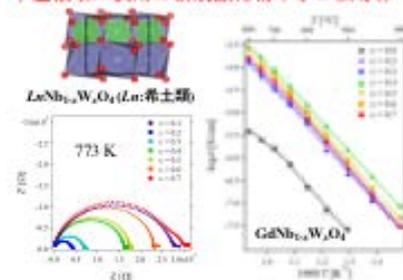
工学部

物質の機能はそれを構成する元素およびその結晶構造と不可分な関係がある。科学技術の飛躍的進展と天然資源の枯渇という矛盾を直面する今日に際して、未だにない元素の組合せ又は結晶構造を有する新機能性物質を創成し、持続可能な社会を支える材料を開発し、有用な人材を育つ。

主な研究活動：

- 中温領域用酸化物イオン伝導体、新規リチウムイオン伝導体
- 赤外光の励起で発光できるアップコンバージョン酸化物蛍光体
- 低温、常圧下で新規機能性(磁性、イオン交換性)物質の合成

中温領域に使用の新規酸化物イオン伝導体



新規アルカリテルル酸塩  $AHTeO_4$  ( $A=Li, Na, Rb, Cs$ ) の合成とイオン交換



【担当】  
物質環境化学コース  
無機材質化学研究室  
単 躍進



# 高熱伝導ナノ材料の開発と省 エネルギーデバイスへの応用

金属／炭素系ナノワイヤ、ナノプレートが有する高い熱伝導性を利用した、省エネルギー性の高い高効率熱輸送デバイス・材料の開発を目標に、マイクロ波加熱や水熱／ソルボサーマル液相還元による金属ナノワイヤの合成、各種剥離法による炭素原料からのグラフェンナノプレートの調製に関する研究と、ヒートパイプなどの高速熱輸送デバイスの作動流体や、ナノ熱界面材料(TIM) などの高効率放熱材料への適用可能性に関する研究を行っています。

【担当】  
物質環境化学コース  
佐藤正秀研究室



図1 マイクロ波加熱装置

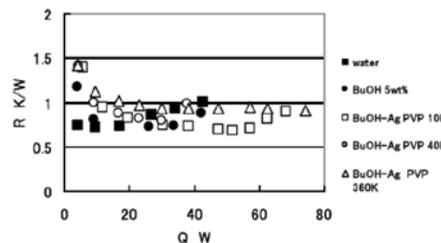


図2 銀ナノ流対ヒートパイプの伝熱特性

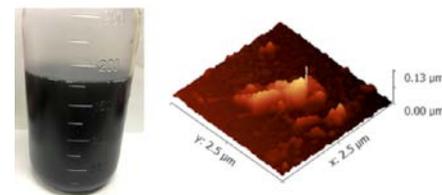


図3 グラフェンナノプレート

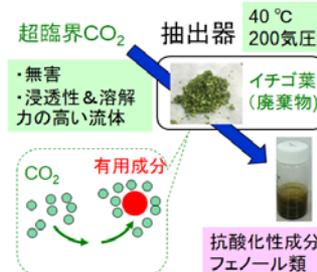
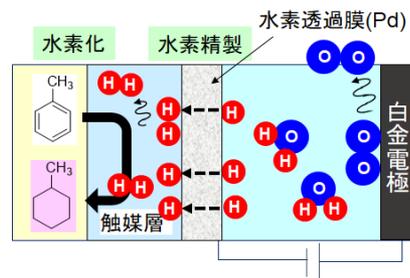


# 水電解水素製造・水素化プロセスと天然物の有用成分利用法の開発

工学部

持続可能な社会構築のためには、再生可能エネルギーやバイオマスの有効利用法の開発が必要です。再生可能エネルギー由来の電力を用いた水電解によるケミカルハイドライド直接合成プロセスや、環境調和型溶媒により天然物から有用成分を効率的に抽出する手法の開発を行っています。分散型社会におけるコンパクトなエネルギー製造・貯蔵プロセスや、地域の独自素材を生かした環境調和型物質製造プロセスへの展開を目指しています。

【担当】  
物質環境化学コース  
佐藤剛史





# 再生可能エネルギー由来水素の貯蔵・輸送を実現する

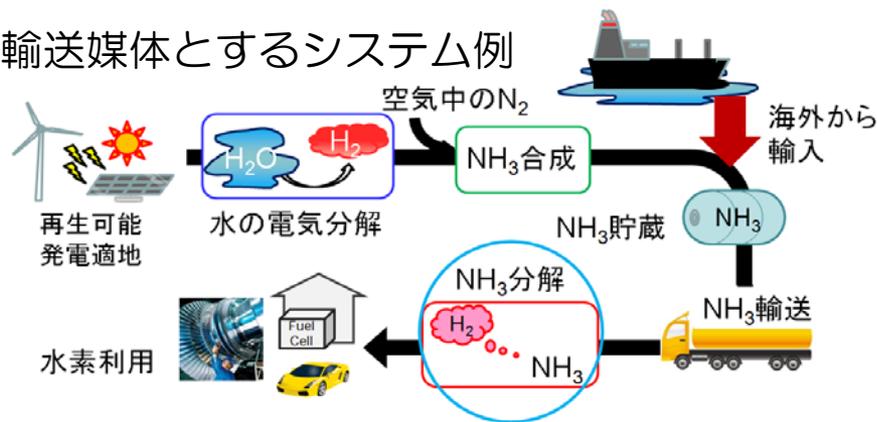
工学部

風力などの自然エネルギーで発電した電気を用いた水の電気分解、あるいはバイオマスから製造される水素を再エネ水素と呼びます。これらの水素をアンモニアやアルコールに転換し、再生可能発電適地とエネルギー消費地の間を貯蔵・輸送する媒体として利用しようと考えています。

詳細は、次のリンク先をご覧ください

<http://www.chem.utsunomiya-u.ac.jp/lab/shokubai/index.html>

アンモニアを水素貯蔵・輸送媒体とするシステム例



【担当】  
物質環境化学コース  
触媒プロセス工学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



4 質の高い教育を  
みんなに



# 新規無機化合物と機能性無機材料の開発

工学部

新しい化合物を合成し、その性質を調べることは材料開発には欠かせません。私達は新しい組成や結晶構造を有する無機化合物の合成、結晶構造・物性評価を行っています。図1には私達が開発した化合物の例を示しています。また、高い機能性や特異な性質を持つ無機材料の開発も行っています。特に、磁性を有する光触媒や発光中心に安価なマンガンを用いた赤色蛍光体（図2）の基礎研究・開発を行っています。さらには、次世代の新規機能性材料の開発を目指し、ナノシートの合成方法の研究も行っています（図3）。これらの研究を通じて左記のSDGsの目標の達成を目指しています。

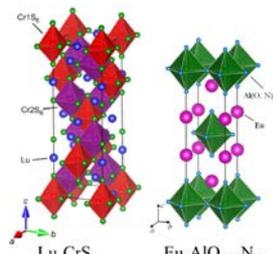


図1. 新規無機化合物の結晶構造

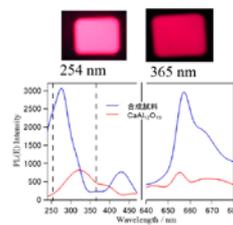


図2. 赤色蛍光体

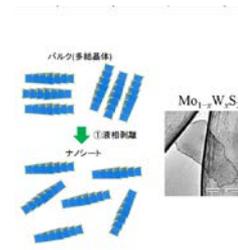


図3. ナノシート合成

【担当】  
物質環境化学コース  
無機材質化学研究室  
手塚 慶太郎



# 光触媒やダイヤモンドを使って環境に優しい技術を開発する

工学部

光触媒は、様々な機能を併せ持つ材料であり、その殺菌効果と有機物分解効果を併用して、学校・公園等の砂場に使われる光触媒抗菌砂を開発することに成功しています。新しい光触媒の利用法として着目されている光カソード防食を、Fe-Cr合金めっきに適用し、それらの実用性を検討しています。人工合成したダイヤモンド電極を用いた環境浄化の研究も行っています（図1）。

「詳細は、次のリンク先をご覧ください」

[http://www.cc.utsunomiya-u.ac.jp/~sachioy/frame\\_j.htm](http://www.cc.utsunomiya-u.ac.jp/~sachioy/frame_j.htm)

【担当】  
物質環境化学コース  
吉原研究室

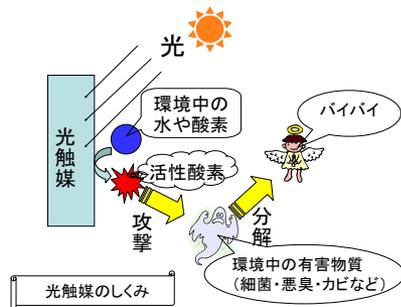


図1. ダイヤモンドの人工合成装置

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



12 つくる責任  
つかう責任



# 電気化学を用いためっき・ エッチング・電池技術の開発

工学部

水素社会の実現のためには、水素インフラの拡充が必要不可欠です。水電解による水素製造技術は純粋な水素が無尽蔵にある水から製造できることにメリットがありますが、その製造コスト低減のために、高効率に水素を製造でき、長持ちする電極が必要です。我々は、電気めっき法による、高効率、高耐食性の電極開発に取り組んできました。(図1) その他、新型二次電池の開発や電子部品、自動車・オートバイに使われるめっき・(図2) 電子部品用エッチング技術の開発も行っています。



図1. 自然エネルギーと水電解システムを組み合わせた蓄電システム(企業との共同研究成果)



図2. アルミ合金上に鉄クロム合金めっきされたオートバイ用ブレーキディスク(企業との共同研究成果)

【担当】  
物質環境化学コース  
吉原研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



15 陸の豊かさも  
守ろう



3 すべての人に  
健康と福祉を



4 質の高い教育を  
みんなに



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



13 気候変動に  
具体的な対策を

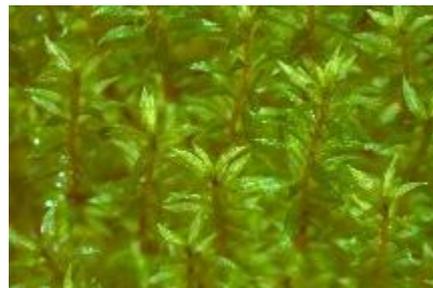


【担当】  
物質環境化学コース  
生命分子工学研究室

# 天文技術補償光学を用いた 生細胞イメージング・細胞操作

工学部

生命科学や医学の発展に、光を用いたイメージングが大きな役割を果たしています。しかし、光は細胞によって屈折や散乱の影響を受けるため、生体の深部であればあるほど像が乱れるという問題があります。そこで、すばる望遠鏡にも用いられている補償光学を顕微鏡に適用して、光の乱れを補正し、生体深部のイメージングを実現する研究を植物を材料にして行っています。この研究は、生体深部の細胞の光操作から空間光通信まで、光の乱れが問題となる多くの技術・産業に応用可能です。



3 すべての人に  
健康と福祉を



11 住み続けられる  
まちづくりを



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



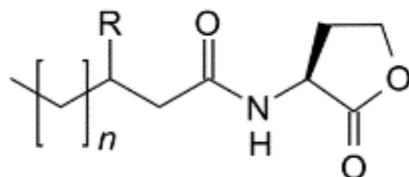
15 陸の豊かさも  
守ろう



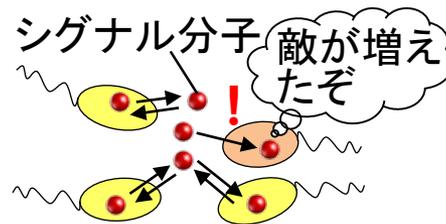
# シグナル分子を介した微生物 同士の情報交換マッピングと 人為的な制御

工学部

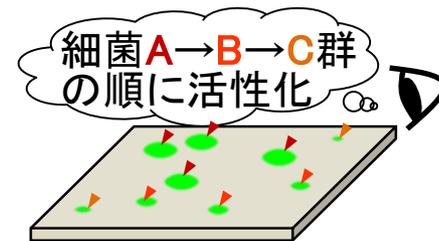
一部の微生物は、シグナル分子を介して情報交換をすることでバイオフィーム形成や毒素生産などに関わる代謝機能を一斉に活性化します。バイオフィームは虫歯や日和見感染症、植物の病気、水処理の分離膜閉塞などを引き起こす原因となるため医療・農業・食品・水処理分野で問題となっています。蛍光基を導入したシグナル模倣分子を合成し、どの微生物がいつ情報交換をしているのかをマッピングすることでバイオフィームなどを人為的に抑制可能とすることを目指しています。



シグナル分子の  
基本構造例



微生物同士の情報交換



情報交換のマッピング

【担当】  
物質環境化学コース  
奈須野研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう



2 紙類を  
ゼロに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



# 細菌を利用して植物を病気から守る

工学部

環境中に生息する細菌の中には、植物病原菌に対する防除能力を有するものが存在します。例えば、植物体に先に定着して後から来る病原菌を排除するもの、病原菌に対して抗菌効果を有する物質を分泌するもの、病原菌同士のコミュニケーションをかく乱して病原性を起こせなくするものなど様々です。これらの細菌が持つ防除能力を遺伝子レベルで解析し、植物を保護する能力を活性化させることで、化学農薬に頼らない新しい植物病原菌防除技術の開発を目指しています。



【担当】  
物質環境化学コース  
生物工学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



12 つくる責任  
つかう責任



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

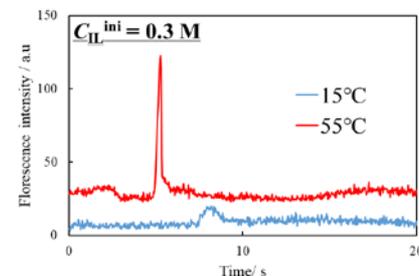
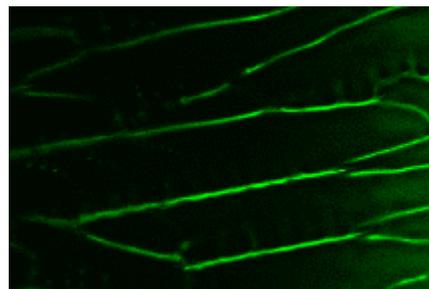
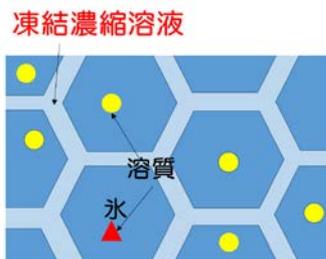


【担当】  
物質環境化学コース  
計測化学研究室

# 相分離により生じたマイクロ構造 の物性解明とその分析化学的 利用

工学部

ジュースを冷凍庫に入れると、成分が濃縮された甘い液体と全く味がしない氷に「相分離」します。これは、氷が成長する際に不純物である成分が氷結晶から排除されるためです。我々は、この成分が濃縮された溶液をマイクロ・ナノ流体チャネルとして用い、物質の分離や氷表面が持つ化学的な性質の解明を行っています。また、イオン液体や高分子材料の相分離により生じたマイクロ空間を利用して、新規分離・計測概念の構築を目指しております。



4 質の高い教育を  
みんなに



# 自律性と社会性を養うための 理系高等教育

工学部

コミュニケーションとは、コミュニティを持続させるための手段であり、お互いの概念を共有するために、言葉などで伝え合い、かつ理解しようとする行為です。理解には、各自が有する知識・経験しか引用できないため、厳密には理解し合えませんが、知識・経験の量に応じて、近似的概念共有は可能になります。小さな不理解は発明・発見・改善をもたらし、大きな不理解は不満や争いを招きます。多くの概念共有ができるほど、家庭や学校での不満・不安が減り、社会は安定・発展します。

3

すべての人に  
健康と福祉を



8

働きがいも  
経済成長も



9

産業と技術革新の  
基盤をつくろう



11

住み続けられる  
まちづくりを



16

平和と公正を  
すべての人に



17

パートナーシップで  
目標を達成しよう



【担当】  
物質環境化学コース  
岩井研究室



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



8 働きがいも  
経済成長も



4 質の高い教育を  
みんなに



11 住み続けられる  
まちづくりを



12 つくる責任  
つかう責任



17 パートナシップで  
目標を達成しよう



【担当】  
物質環境化学コース  
杉原研究室

# ポスト5Gのための 光データ伝送処理

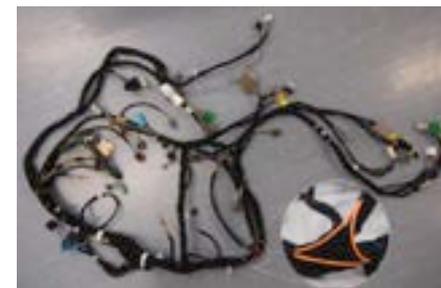
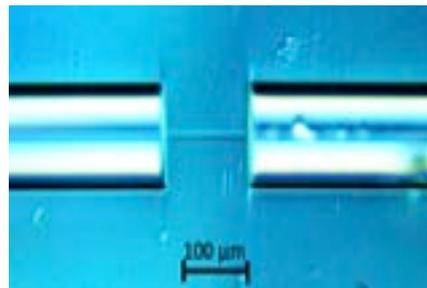
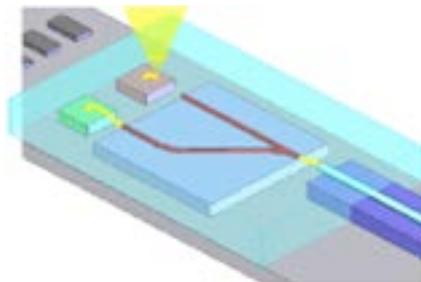
工学部

宇都宮大学工学部杉原研究室は、SDGs活動を推進し、持続可能な社会の構築に貢献すべく邁進しています。

高速大容量通信のための新しい光デバイスやシステムを構築し、データセンタ・自動車・スマートフォンなどの社会のすみずみまで光配線を巡らすことにより、ポスト5Gを見据えたIoTの実現を目指します。

詳細は、次のリンク先をご覧ください。

<http://www.oe.utsunomiya-u.ac.jp/sugihara/>



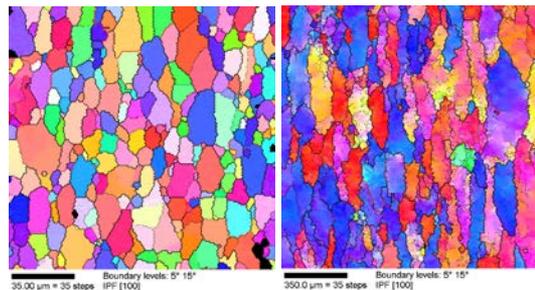
9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



# 環境負荷低減に寄与する 材料の開発と異材接合技術

工学部

21世紀は環境の世紀と言われています。我々人類は地球環境への負荷を低減することを求められています。マテリアル工学研究室では、リサイクル性に優れた材料の開発のため、プロセス制御重視型材料開発の重要性を指摘し、結晶方位制御技術を駆使した構造材料の開発を目指しています。また、最近の輸送機器製造におけるマルチマテリアル化を支える異材接合技術の高度化をめざして、摩擦攪拌拡散接合（FSDB）と通電拡散接合の研究を行っています。



【担当】  
機械システム工学コース  
マテリアル工学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



11 住み続けられる  
まちづくりを



2 質を  
ゼロに



4 質の高い教育を  
みんなに



8 働きがいも  
経済成長も



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう

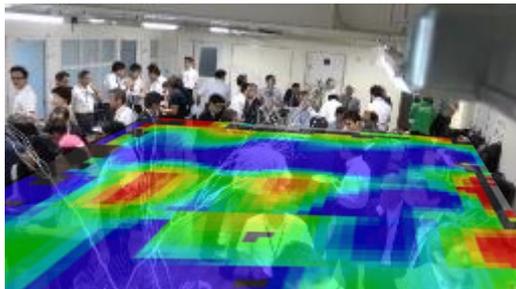


【担当】  
機械システム工学  
計測・ロボット工学研究室

# ユニーク発想で実践的 ロボティクス／フィールド・農業 での社会実装チャレンジ

工学部

ロボティクスは、困難な基礎的問題の解析研究から社会実装（実用化・社会実験）まで幅広い活動的な研究分野です。ユニークな例として磁場ノイズを地図にして走行するロボット（「磁気ナビ」大学特許）。これならコンサートなど人混みで地図測定できないところでしっかり走れます。また、農業のロボット化は世界重要課題。国内唯一ロボット導入によるグローバルGAP（世界認証）を農学部と連携して取得。食の安全に寄与する次世代イチゴ収穫ロボット（大学特許）の実証中です。



人混みの中、磁気の乱れを地図にして走行



磁気ナビロボット



イチゴ収穫ロボットの収穫実験



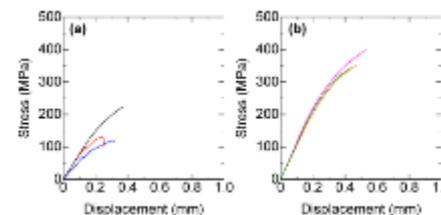
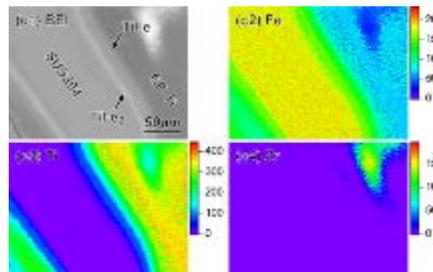
第7回ロボット大賞  
(文科大臣賞1号)



# 材料を選ばない 異種金属接合用インサート材

材料を適材適所に用いるマルチマテリアル化は、輸送機器の軽量化による省エネルギー化・二酸化炭素排出量削減に絶大な効果がある。輸送機器で最も多く用いられている材料は金属であるため、異なる種類の金属を接合する手法が特に重要である。しかし、接合する金属の組み合わせごとに適切な手法を見出さなければならない。そこで、接合する金属に依存しない、高い汎用性を有する異種金属接合を、金属ガラス薄帯をインサート材に用いた抵抗スポット溶接で実現する研究を行っている。

【担当】  
機械システム工学コース  
材料組織制御学研究室  
(山本研究室)



3 すべての人に  
健康と福祉を



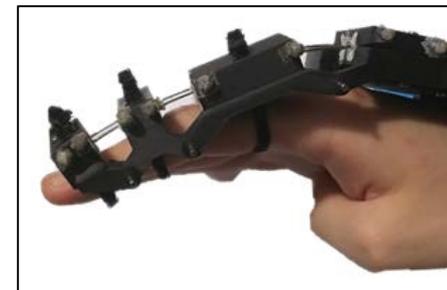
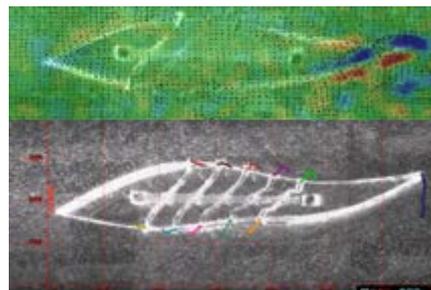
4 質の高い教育を  
みんなに



工学部

# バイオミメティクスによる高度な医療支援装置と安全な福祉技術の実現

先進国をはじめとして国際社会は少子高齢化が続いています。そのため健康寿命/労働寿命の長期化や安定した高度医療の実現は重要な課題です。本研究室は高度に進化した生物の機能や構造を応用するバイオミメティクスを用いることで、それらを実現すること目指しています。象鼻からは鏡視下手術を支援するマニピュレータ、微生物からは高度な変形機能をもつカプセル内視鏡の基礎技術、ヒト構造からは高齢者の運動機能回復や理学療法のために手の運動支援装置の研究開発を行っています。



【担当】  
機械システム工学コース  
生体計測/福祉工学  
研究室 中林正隆

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



12 つくる責任  
つかう責任



13 気候変動に  
具体的な対策を



【担当】  
機械システム工学コース  
大谷・ヘーガン研究室

# ガス漏れを可視化するカメラの 開発

工学部

工業用ガスの多くは目に見えず、無臭であるため、漏れを発見することは困難です。産業施設には何万個ものバルブや配管継手があり、そこから漏れが発生する可能性があります。設備を監視するカメラは、他の方法では発見できない漏れを継続的に発見することができます。



ガス漏れのカメラ



石油採掘場の処理タンクからのガス漏れ



# エネルギー削減と高精度制御を両立する新パルス変調方式の開発

パワーエレクトロニクスやメカトロニクスをはじめとする様々な分野でパルス幅変調（PWM）方式を用いた制御系（図1）が構築され、低コスト化の実現などその有用性は広く認められています。しかし、この方式は非線形特性を有し、高精度制御を難しくしています。本研究では、通常可変とされるパルス矩形波の幅だけでなく、パルスの数や中心位置なども操作する（図2）ことによって、制御の高精度化を図ります。

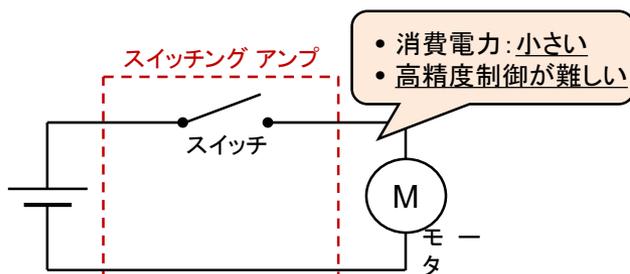


図1.PWM型入力系の例:スイッチングアンプ

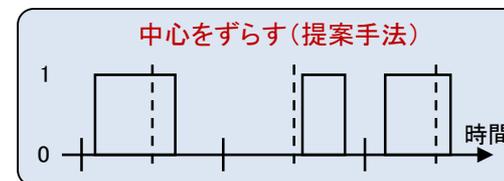


図2. 中心位置を可変にした新しいPM方式

【担当】  
情報電子オブティクスコース  
平田・鈴木研究室



# 高速高精度位置決め制御技術の開発と産業応用

ハードディスクドライブやレーザー加工機、液晶・半導体露光装置など、高速かつ高精度な位置決め制御が必要となる分野ではナノスケールオーダの位置決め精度が要求されています。本研究室では、これらを実現する新しい制御理論の開発と実機を用いた実証実験により、さらなる性能向上を目指しています（図1・2）。

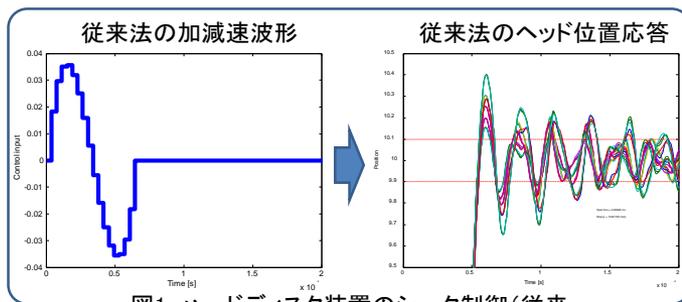


図1. ハードディスク装置のシーク制御(従来法)

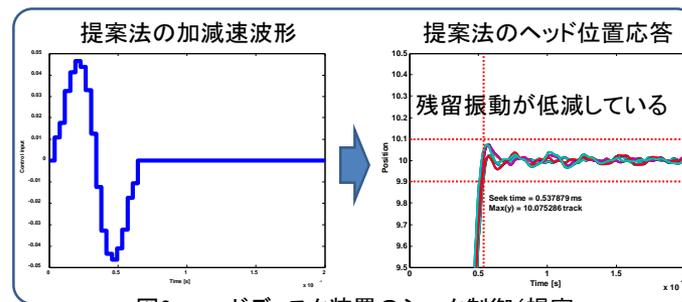


図2. ハードディスク装置のシーク制御(提案法)

【担当】  
情報電子オプティクスコース  
平田・鈴木研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



11 住み続けられる  
まちづくりを



10 人や国の不平等  
をなくそう



12 つくる責任  
つかう責任

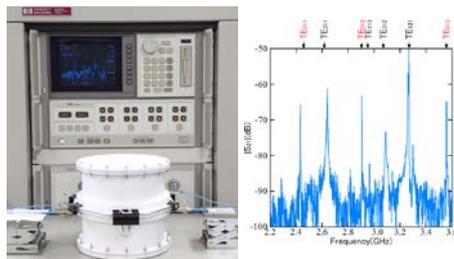


工学部

# 誘電体基板の低マイクロ波・ 低コスト評価システムの開発

持続可能な社会の実現に向け、IoT (Internet of Things) 技術を活用した多種多様なワイヤレス機器の迅速な開発が求められています。これら開発に必須となる誘電体基板の材料定数を誰でも何処でも簡単に評価できることが重要です。従来、極めて高価かつ高重量であった低マイクロ波帯の材料評価システムをAdditive Manufacturing技術とDIY型計測機器を用いて、安価かつ軽量の材料評価システム実現を目指しています。これにより、ワイヤレス機器開発や新材料開発に貢献します。

【担当】  
情報電子オプティクスコース  
清水研究室



3Dプリンタ製材料評価用共振器とその評価結果



DIY型計測機器を用いた評価システム開発

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



13 気候変動に  
具体的な対策を



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



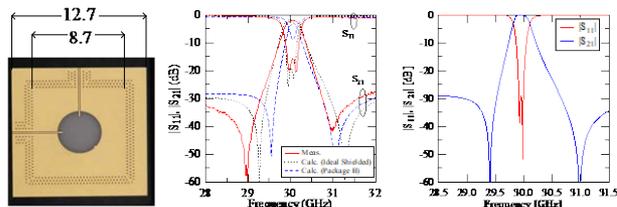
11 住み続けられる  
まちづくりを



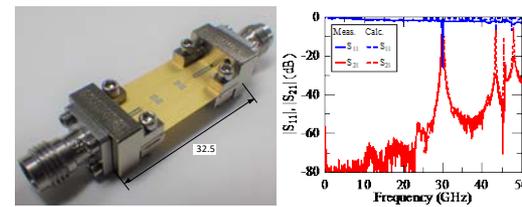
# 次世代無線通信用極低損失超伝導デバイスの開発

工学部

5G/6G無線通信といった次世代通信システムではミリ波帯利用が求められています。ミリ波帯では、一般に回路損失が増加し、無線通信に必要な消費電力が増大します。これまでに、比較的low損失なミリ波デバイスを開発してきたが、まだ不十分です。究極のミリ波低損失デバイスを開発するには、低温下で損失がほぼゼロとなる超伝導体の活用が鍵となります。極低損失ミリ波超伝導デバイスの開発により、システム全体の消費電力の削減、さらにはCO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減に貢献します。



(a) 試作BPF (b) 金導体(実測値) (c) 超伝導体(計算値)  
円形スロット共振器を用いた30GHz帯フィルタ



(b) 金導体(実測値) いた30GHz帯フィルタ

【担当】  
情報電子オプティクスコース  
清水研究室

4 質の高い教育を  
みんなに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



8 働きがいも  
経済成長も



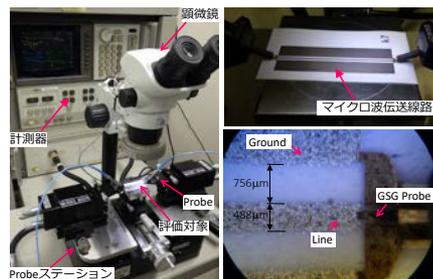
12 つくる責任  
つかう責任



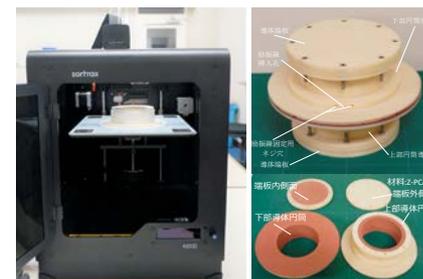
# Additive Manufacturing技術 と高周波回路で学ぶモノづくり

工学部

各種デバイスは高度化の一途をたどり、PCシミュレーションによる設計が主流です。このため、モノを自ら創り出す喜びに触れる機会が少なくなっています。しかし、設計からモノづくりまでを体験することで、様々な気づきを通じたホンモノのエンジニアになれると考えています。3Dプリンタやプリントドエレクトロニクス(PE)技術に代表されるAdditive Manufacturing技術を活用し、設計から製作までを自ら迅速に行える環境を準備し、責任感あるエンジニアを育てています。



PE技術により製作したマイクロ波伝送線路の評価



3Dプリンタ技術により製作したマイクロ波共振器

【担当】  
情報電子オプティクスコース  
清水研究室

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



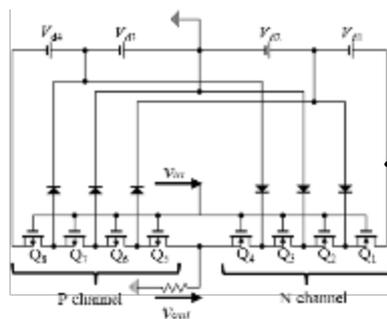
工学部

# 不均等電源方式による 高効率リニアパワーアンプ

太陽光パネルで発電した電力やモータを駆動する電力は、インバータと呼ばれる交流電力変換器が使われており、これにはPWM方式という、高速スイッチングを用いた制御が使われています。PWM方式は高効率な電力変換を実現しますが、一方で高速スイッチングに伴うノイズを発生させる方式です。

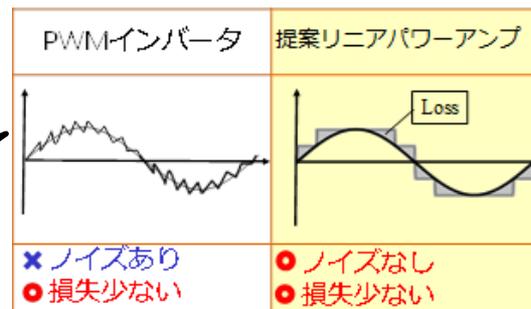
本研究では、原理的にノイズが発生しないリニアパワーアンプによるインバータに「不均等電源方式」を新たに提案し、リニアアンプでは実現できなかった高効率化を実現します。

【担当】  
情報電子オプティクスコース  
船渡・春名研究室



高効率リニア  
パワーアンプ回路

PWM方式と  
提案方式の比較



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



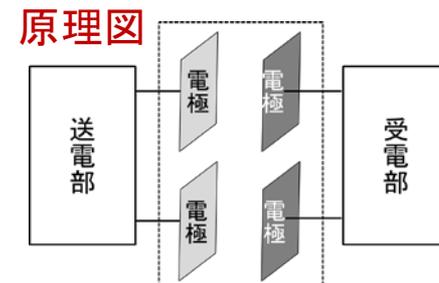
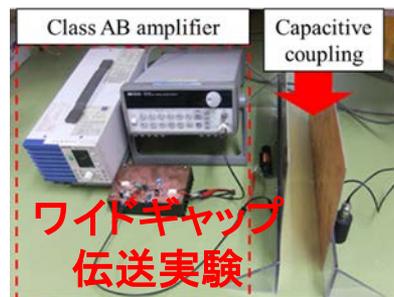
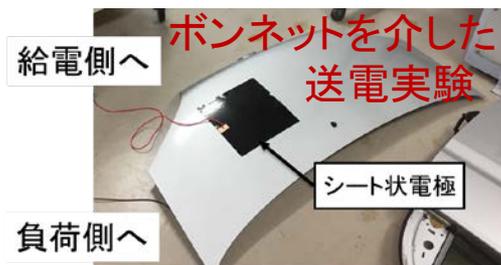
9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



# 電界結合を用いた 非接触給電

工学部

プラグを差し込むことなく給電パッドに置いたり近づくだけで給電可能な非接触給電はスマートフォンなどで実用化されています。現在実用化されている磁界結合方式と呼ばれる方式に対して、電界結合方式という方式があります。この方式は電極同士を近づけるだけで給電可能な方式で、給電距離が近い場合には簡単に給電が可能です。研究室では、モバイル機器への給電や自動車塗膜を介した自動車への給電など、より簡便で危険性の少ない給電の実用化を狙って研究しています。



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
船渡・春名研究室

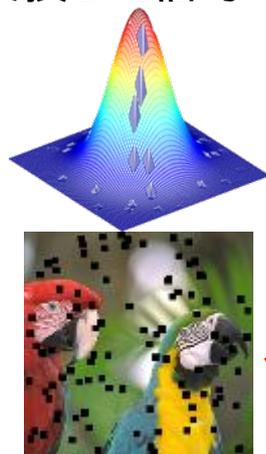


# 深層学習を利用した欠損信号と欠損画像の修復，再構成

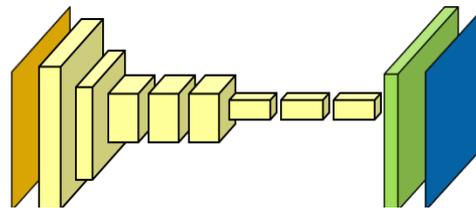
工学部

画像を計測する際に画像に欠損が生じる場合や雑音などが重畳する場合があります。また、信号計測において標本化定理を満足できない場合などがあります。そのような場合に、データ駆動型で修復する方法に深層学習を利用できます。研究室では、欠損のあるフーリエ変換信号から良質な画像を得る方法としてMRIへの応用や雑音画像の修復などを行っています。

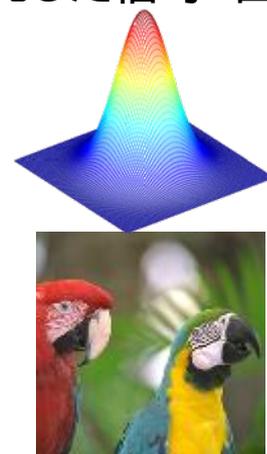
欠損した信号・画像



深層学習ネットワーク  
(Deep Learning Network)



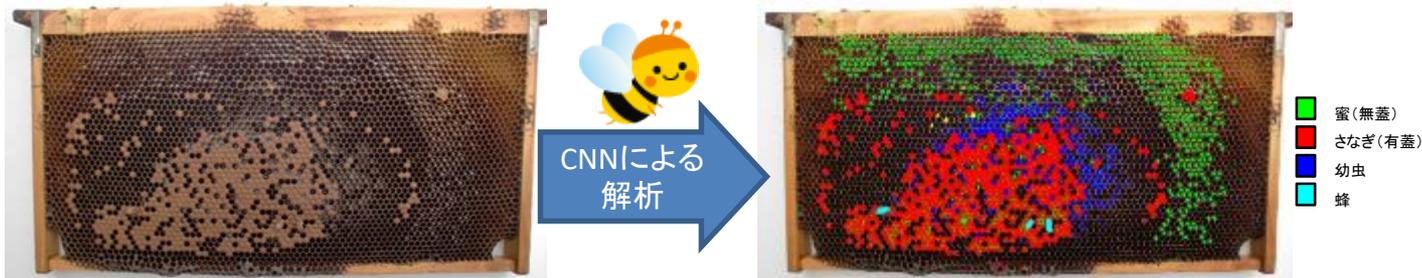
復元した信号・画像



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
伊藤(聡)・山登 研究室

# 画像解析によるミツバチの巣の育房状態の自動分類法の開発

ミツバチは、蜜や蜜蝋の収穫だけでなく、農作物の花粉交配のためにも利用されるなど、農業で重要な役割を果たしています。本研究では、蜂の巣の育房状態の自動分類を目的とし、養蜂用の西洋ミツバチの巣を撮影した画像から、育房の状態を機械学習により自動判別する方法を開発しています。ミツバチ大量死の原因究明や巣箱の日常モニタリングに役立てることが期待されます。



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



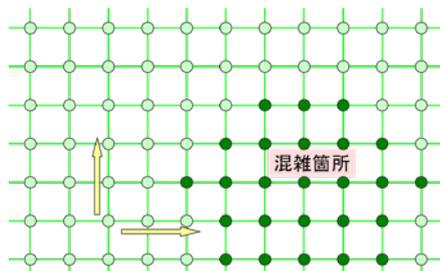
7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



工学部

# 効率の良い通信方法により スパコンの電力を削減する

現在のスパコンでは電力性能比「グリーン性能」が注目されています。スパコンでは万を超えるプロセッサが相互に通信しますが、通信の性能が全体の性能を決め、消費電力も相当部分を占める状況になっています。このため、通信の効率を上げれば、グリーン性能を上げられます。本研究室では、新旧の人工知能技術を取り入れながら、通信路の混雑箇所を上手く迂回する技術や、タイミングよく通信する技術など、通信に係る最適な分散制御技術の確立を目指しています。



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
横田研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



10 人や国の不平等  
をなくそう



5 ジェンダー平等を  
実現しよう



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
石川研究室

# 多様な被験者に適応した布地 質感認知の視感・触感融合技 術の開発

工学部

世界70億人の約半数以上が利用するインターネットでは、『情報の質の保証』が最重要課題である。本研究では、多様な消費者が安心して布地の品質を感じ取れる視感・触感の情報提示技術に関する研究開発を目指して。特に、多様な被験者(国内外、布地知識・経験など)と、多様な布地(繊維、組織など)に適応した視感・触感融合技術の研究開発である。



0: Imperceptible  
2: Slightly  
4: Clearly  
6: Mighty

5 ジェンダー平等を  
実現しよう



3 すべての人に  
健康と福祉を



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
石川研究室

# 片頭痛患者の音過敏に対する 心理生理的モデルと快適音空 間の構築

工学部

一億総活躍社会の実現には、女性の活躍が必要不可欠である。また外的刺激に対する人の感じ方は多様であり、同じ刺激でも過敏に感じる人もいる。しかし、働き盛りの女性における片頭痛（脈打つような拍動性の頭痛が片側に発作的に起こる疾患）の有病率は高く、音過敏が併発するのでQOL (Quality Of Life) 低下を招いている。本研究では、片頭痛患者が快適に生活できる音空間構築のために、片頭痛患者の音過敏の心理生理モデルを解明し、それに基づく音診断・音療法の実現に挑戦している。





# 空中ディスプレイの開発と 社会実装へ取り組み

工学部

何もない空中に映像を形成する空中ディスプレイ技術を開発しました。看板に使われるような反射シートを用いることで、広い範囲から見える空中映像を形成することができます。

空中ディスプレイは、新型コロナウイルス感染拡大のための非接触・タッチレスの空中操作パネルへの応用の他、通り抜けられる看板やガラスの手前にシースルー映像を表示する技術として実用を進めています。



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
山本裕紹研究室

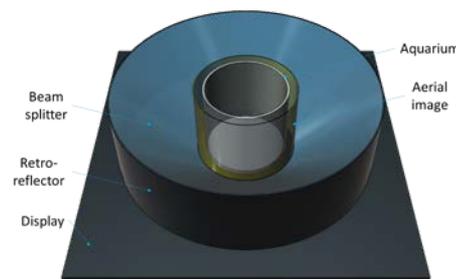


# 世界初・世界唯一の 水中ディスプレイを実現

工学部

水の中に映像を形成する水中ディスプレイ技術の世界で初めて実現しました。水中スクリーンは平面だけでなく、円筒形状の全周型でも実現しています。

水中映像を魚が通り抜けられるため、コンピュータグラフィックスを魚に見せて行動を調べるVR Biologyの実験や魚の養殖への応用について研究を進めています。

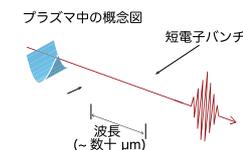
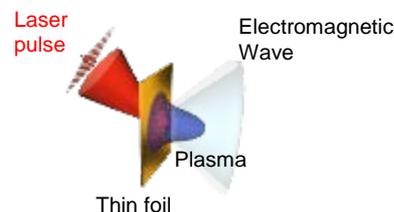
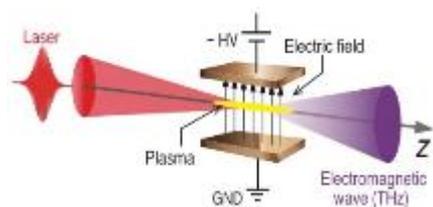


【担当】  
情報電子オプティクスコース  
山本裕紹研究室



# 高出力超短パルスレーザーにより生成されたプラズマの応用

高出力超短パルスチタンサファイアレーザーを金属やガスに集光照射するとプラズマが生成されます。プラズマは荷電粒子の集まりであり、この荷電粒子の運動に伴い励起される波は電磁波源や荷電粒子の加速場として利用できます。プラズマ中の物理機構を解明することによって、新しい電磁波源や粒子加速器を開発することを目指しています。



【担当】  
情報電子オプティクスコース  
湯上・大塚研究室

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



12 つくる責任  
つかう責任



# データ利活用による乳製品高品質化のための通信技術の開発

工学部

放牧と牛乳の品質との関係に基づく乳製品高品質化による酪農産業の競争力強化の研究開発が注目されているが、乳製品の高品質化の鍵となる放牧中の乳牛の摂食行動や健康状態をモニタリングできるシステムはこれまでに存在していない。そこで、本研究では、牛に各種センサーをつけて行動追跡を行うとともにAIを利用した分析を行い、牛の好む環境の調査し、行動とミルク品質に関する知見を得ることを目指す。



図1.摂食行動や健康状態の牛乳品質に対する影響



図2.大笹牧場におけるLoRaデータ伝送実証実験

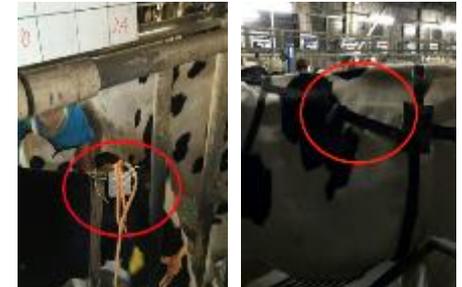


図3.付属農場におけるセンサ装着研究開発実験

【担当】  
地域創生科学研究科  
伊藤（篤）研究室