



NUCST

理工研 News

No.73

vol.34 2022/3 日本大学理工学部

—「研究支援センター」オープンします—

理工学研究所長
物質応用化学科 教授 大月 穣

理工学部では年間約100件の受託・共同研究が実施されており、予算規模は2億円程度になります。これまで研究場所は、各研究室または共通利用施設としての各研究センターに限られていたわけですが、令和4年度から「研究支援センター」をオープンし、特定の受託・共同研究において専用の研究場所を提供できることになりました。2件の研究に対してそれぞれ40m程度の専用スペース(研究スタジオ)を提供すると共に、日本大学の研究支援情報や研究成果情報にアクセスできるコワーキングスペースを設ける予定です。場所は駿河台キャンパスの11号館で、2階と3階のロビーからはニコライ堂が眺められる良い場所です。理工学部としては初めての試みですので、みなさまのご意見・ご要望を取り入れて、より使い勝手の良い、活用されるセンターへと整備していきたいと考えています。企業のみなさま、行政のみなさまも、これを一つのきっかけとして、各分野のエキスパートが揃っている日本大学理工学部との共同研究をご検討いただければ幸いです。11号館からのスタートを機に、この「研究支援センター」で実施される産・官・学連携研究から、社会実装へつながる成果が生まれることを願っています。

CONTENTS



空気力学研究センター 径3.4mの軸流型送風機

■ 理工学研究所長 挨拶	1
■ 令和3年度 理工学部 学術賞	2
● 磁気分野への表面プラズモンの応用に関する研究 (電子工学科 准教授 芦澤 好人)	2
● ニュートリノ振動及び暗黒物質直接探索研究への貢献 (物理学科 助手 小川 洋)	3
■ 研究施設紹介	4
1.大型構造物試験センター	5
2.空気力学研究センター	6
3.材料創造研究センター	7
4.先端材料科学センター	8
5.環境・防災都市共同研究センター	9
6.マイクロ機能デバイス研究センター	10
7.工作技術センター	11
8.交通総合試験路	11
■ 研究支援事業 令和2年度採択研究報告	12
● 生物に学んだ次世代型ロボットシステムの開発 —CSTロボットファクトリーの実現— (精密機械工学科 教授 齋藤 健)	12
● 大型垂直軸風車を搭載した浮体式風力発電システムのタービン性能と耐波浪性能からみた実現可能性の研究 (海洋建築工学科 教授 居駒 知樹)	13
● Society 5.0に向けた無冷媒心磁界計測用超高感度磁気センサの開発と応用 (電子工学科 准教授 芦澤 好人)	13
● 広帯域波長掃引レーザーを用いた光ファイバセンサの高密度・高速計測システムの開発 (電気工学科 助手 山口 達也)	14
● ラーベス相鉄化合物TiFe ₂ における高温量子臨界物性の探索 (物理学科 教授 渡辺 忠孝)	14
● 暗黒物質探索実験用放射能計測装置の開発 (物理学科 助手 小川 洋)	15
■ 研究支援事業 令和3年度採択研究課題	15
■ 令和3年度第65回理工学部学術講演会	16

磁気分野への表面プラズモンの応用に関する研究

電子工学科 准教授 芦澤 好人

磁気デバイスは私たちの生活の様々な場面で使われています。例えば、代表的な磁気記録デバイスであるHDDは高度情報化時代のデジタルデータ記録において必要不可欠であり、インターネット上のデータはデータセンターのHDDに保存されています。また磁気センサは、HDD内部に用いられているだけではなく、自動車の自動運転のための車輪の角度制御、電気自動車用のバッテリ残量モニタ、電子コンパスなどにも用いられており、さらに最近では生体磁気信号観測まで検討されています。私の研究は、磁気デバイスや磁気分野に、目に見えない光である“表面プラズモン”を応用することにより、新しい原理や技術、機能の創出を目指すものです。

この表面プラズモンとは、光との相互作用により発生可能な金属と誘電体との界面における電子の粗密波です。表面プラズモンには、(1) 光の波長サイズ以下にまで集束が可能、(2) 励起条件が媒質の誘電率に敏感、(3) 光の周波数で応答可能、(4) 光電界強度を増強可能などの特徴があります。これまで表面プラズモンとは無関係の分野であった磁気記録や磁気デバイスに表面プラズモンを適用することで、大容量化や高速化のような高機能化や新しい機能を創成することを目指しています。

表面プラズモンの高密度・高速磁気記録書込技術への応用

HDDの研究においては常に記録密度の向上が課題であり、近年は従来の方式では記録密度の物理限界に直面することが最大の問題です。これまで、データを保存する媒体中の微小な磁石をさらに微小化することで記録密度の向上が実現されてきました。さらに微小化しても情報が消えないような安定な磁石を用いると、情報を書き込むことができなくなることが喫緊の課題になっていました。そこで、微小な磁石への書き込みを可能にする方法と

して、加熱しながら記録を行う熱アシスト磁気記録方式に注目しました。その際、媒体の局所領域を加熱するために、効率的に表面プラズモンを局所領域まで伝搬すること、そこで表面プラズモンを集光すること、そして光電界を増強することが求められます。表面プラズモンを微小領域に集光可能なプラズモンアンテナを設計し、実際に作製したプラズモンアンテナを用いた記録実験において、熱アシスト磁気記録を実証しました。さらに、局所領域に円偏光を集光可能なプラズモンアンテナの設計によって、超高速・超高密度磁気記録への適用可能性を示しました。



表面プラズモンの磁気センシングへの応用

表面プラズモンを用いて、書き込みだけではなく読み取りも行えるようにする場合、表面プラズモンが磁気的に応答することが求められます。そこで表面プラズモンを用いたバイオセンサに着想を得て、表面プラズモンを励起する材料と磁性材料とを適切に組み合わせることで、表面プラズモンの励起する界面の誘電率が変化する薄膜材料の研究に取り組みました。その結果として、表面プラズモンの励起に適する金属材料種、及び、外部磁界を検出可能な磁性材料種を組み合わせた様々な薄膜材料において、表面プラズモンの励起状態が外部磁界によって変化する現象である磁気表面プラズモン効果の観測に成功しています。現在は、より大きな磁気表面プラズモン効果を実現するための薄膜材料開発、及び、磁気表面プラズモン効果という新しい原理に基づく磁気センサの創成に向けた研究を推進しています。

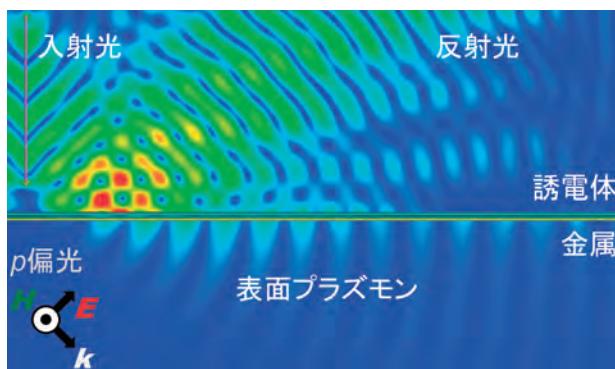


図1 金属／誘電体界面における表面プラズモンの励起

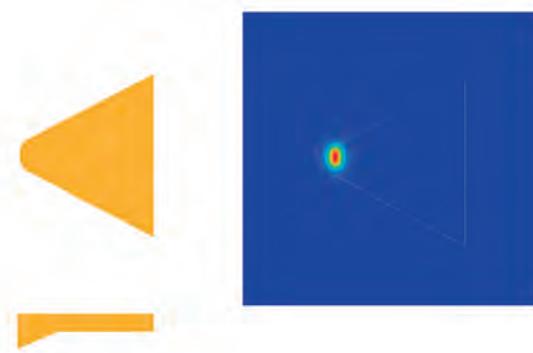


図2 プラズモンアンテナ（左）とアンテナ先端部の電界強度（右）

令和3年度

理工学部
学術賞

ニュートリノ振動及び暗黒物質直接探索研究への貢献

物理学科 助手 小川 洋

素粒子・原子核物理実験では、地下に設置された大型の検出器によって、宇宙・自然からの素粒子を研究する”非加速器実験”という分野があります。私は、このような検出器で、物質とめったに反応しないニュートリノの観測や、宇宙に存在すると言われてまだ未検出である暗黒物質の探索を研究しています。岐阜県神岡にある神岡地下素粒子実験施設においては、純水5万トンを用いたスーパーカミオカンデ実験、液体シンチレータ1000トンを用いたカムランド実験によるニュートリノの観測や、液体キセノン1トンを用いた暗黒物質探索のためのXMASS実験などが実施されています。これまで私はこれらの実験に参加し、様々な成果をあげてきました。その中の一つとして、私は、XMASS実験によって、ニュートリノのエキゾチック（特異）な相互作用を探しました。

ニュートリノは質量が非常に小さく、素粒子の標準理論では、物質とは“弱い相互作用”しか反応をしないと考えられています。しかし、もしニュートリノが標準理論ではゼロと考えられている電荷や磁気能率がある程度の大きさを持つ場合、ニュートリノと物質は“電磁相互作用”による反応を生じる可能性があります。さらに最近注目度が上がっているダークフォトンと呼ばれる、未発見で暗黒物質の候補となる素粒子が、ニュートリノの相互作用に影響を及ぼす可能性も考えられます。これらがもし発見されれば、ニュートリノ振動の発見によりニュートリノに質量があることを示したのと同様、標準理論を越えた物理として世紀の発見となります。

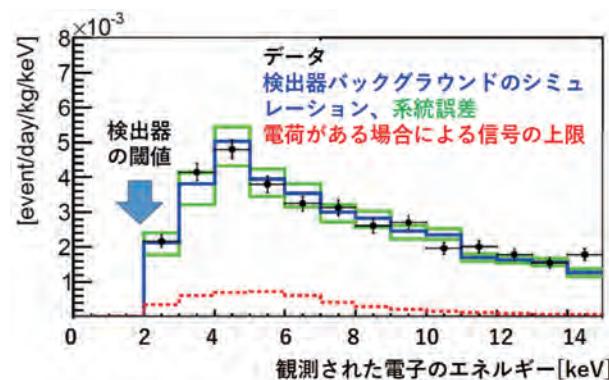


図1 XMASS検出器全景

このようなニュートリノのエキゾチックな相互作用は、数keV程度という、現行のニュートリノ観測としては低いエネルギー領域で観測しやすいと考えられ、このエネルギー領域に感度を持ち、低バックグラウンドである暗黒物質探索検出器が観測に有利となります。XMASS検出器（図1）は、世界初のトスケールの暗黒物質探索検出器であり、暗黒物質が液体キセノン原子核と反応したときに発生するシンチレーション光を観測することを目指しています。エキゾチックなニュートリノ相互作用も、太陽での核融合反応で生成されるニュートリノと液体キセノン中の電子の反応で観測されることが期待されます。

図2は、XMASS実験で観測された事象のエネルギー分布と解析結果です。その結果得られたデータは予想される検出器の放射線不純物由来のバックグラウンドで説明がつくことが確認されました。その上で、このような相互作用の要因となる、ニュートリノの電荷、磁気能率、ダークフォトンの存在についての上限を求める成功しました。本研究は、暗黒物質探索検出器の多目的検出器としてのポテンシャルを示し、新物理探索の新たなフロンティアを開いた結果となりました。本研究の結果の後から、海外の他暗黒物質探索実験から同様に暗黒物質探索以外の低エネルギー事象探索の結果が出ており、本研究が鏑矢になったのです。

今後は、このようなエキゾチックなニュートリノ相互作用を日大独自でさらに高感度で観測するために、低閾値(<1keV)で低バックグラウンドである比例計数管と呼ばれる検出器を開発し、大量のニュートリノが生成される原子炉の近傍に検出器を設置することを計画しています。

図2 XMASS実験で観測された事象のエネルギー分布と解析結果。
ここでは、ニュートリノの電荷についての結果を示します。

大型構造物 試験センター

連絡先…担当者／柳崎 尚輝

電話 : 047-469-5362
 E-mail : office@str.cst.nihon-u.ac.jp
 HP : <https://www.str.cst.nihon-u.ac.jp/>

- 施設保有の主な装置・設備リスト
30MN大型構造物試験機、テストフロア、多入力振動試験装置、水平加力装置(建研式加力装置)、構造物疲労試験機、棟外試験場
- イベント情報
オープンキャンパス、キャンパスウォッチング

『30MN大型構造物試験機』を利用した実験

建築学科 宮里研究室

「定着部にポリエスチル樹脂を用いたロックドコイルロープの静的引張試験」

現在、日本における吊り橋用の主索には、主にストランドロープ、スパイラルロープ及びロックドコイルロープが使用され、ソケットとケーブル部材を連結する定着材には、亜鉛または亜鉛銅合金が多く使用されています。一方、ヨーロッパなどでは主索にロックドコイルロープを使用することが多く、耐疲労性、充填性、施工性及び経済性の観点から、定着部に樹脂を使用するケースが増えています。この背景から、国内でも定着部に樹脂を利用しようとする動きが見られ、定着部に樹脂を用いたケーブル部材も今後国内で増加すると考えられています。しかし、未だ国内での樹脂の性能データの蓄積が少なく、また建築に使用する際には建築基準法を満足する必要があるため、耐火性の問題から樹脂を使用した実例が少ないのが現状です。

以上を踏まえ、本実験は30MN大型構造物試験機を用いて、定着部に樹脂(主成分:ポリエスチル樹脂)を用いたロックドコイルロープを対象に静的引張試験を行い、その構造性能の確認を行いました。試験は、試験機の最大引張荷重10MNに対して、8MNを超える荷重まで引張載荷を行いました。国内では最大級の荷重レベルまでの引張試験を通して、規格破断荷重の確認や、伸び剛性等の構造性能の確認及び載荷時の定着材への影響について把握することができました。



図1 ロックドコイルロープの静的引張試験状況

『テストフロア』を利用した実験

海洋建築工学科 福井研究室

鉛直荷重を受けるプレストレストコンクリート(PC)架構の地震時および地震後の性状

コンクリート系構造物の地震後の損傷状態は、建物の残留変形、ひび割れ、圧壊などの指標により評価され、これにより継続使用の可否が判断されます。性能評価型の設計を行う場合も同様な指標により、使用限界、修復限界、安全限界の各限界状態を定めています。当研究室ではこれまでに、地震により梁端部に損傷が生じると剛性が低下し、梁のたわみが増大することを、実験的、解析的に示してきました。この現象は建物の使用性に影響を及ぼしますが、現行の設計体系のなかでは何ら評価されていないのが現状です。

本実験は、鉛直荷重を受けるPC架構中の梁に生じる地震時および地震終了時における鉛直たわみと曲げモーメントの変化を調べるために行ったものです。試験体は1層1スパンの架構とし、スパン5.2m、階高1.65m、鉛直荷重は15kNのコンクリート製の錘2個により与えています。地震力は2台の200kN串形ジャッキ ($\pm 200\text{mm}$ ストローク) を用いて静的に与えています。実験の結果、架構内の梁においても、過去に行われた梁単体による実験と同様に、地震後のたわみと曲げモーメントが増大することを確認しました。

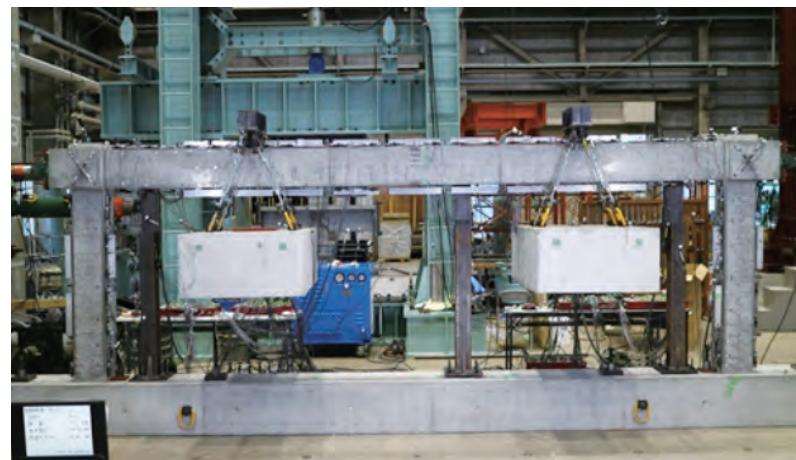


図1 PC造骨組試験体と実験風景

空気力学 研究センター

連絡先…担当者／高橋 賢一・鈴木 康方

電話 : 047-469-5402

E-mail : cst.wtl.office@nihon-u.ac.jp

HP : <https://www.wtl.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主な装置・設備リスト

大型低速風洞、3次元煙可視化風洞、6分力天秤、3分力天秤

3次元微動装置、熱線風速計、多点圧力計測器

●イベント情報

オープンキャンパス、キャンパスウォッチング、施設見学

大型低速風洞と3次元煙可視化風洞を所有しています。大型低速風洞は1975年5月に完成し、密閉型測定部の断面が $2m \times 2m$ の正方形で長さは5.3m、最大風速は50m/s、開放型測定部での運用も可能で、日本国内の大学が所有する風洞ではトップクラスです。この風洞は、航空機や自動車の空力特性に関する研究、建築物や大型構造物の周辺の環境風などに関する研究、風力発電に関する研究、スポーツ科学に関する研究のために利用されています。併設の3次元煙可視化風洞では煙により模型まわりの流れを可視化できます。これらの風洞は本学の教員および学生の研究のために利用され、幅広い目的の風洞実験に対応できるように多数の計測機器を用意しています。空気力学研究センターは文部科学省の「風と流れのプラットフォーム」に協力機関として参加し、学外からの受託実験も行っていました。現在も、「風と流れのコンソーシアム」として協力体制を継続しています。写真は、ドローンと、ドローンに搭載した気象観測センサーです。風洞が作り出した理想的な風を利用して、ドローンで気象観測する際の計測精度を検証しました。また、煙可視化によって、そのセンサー面での流れ場を調べました。

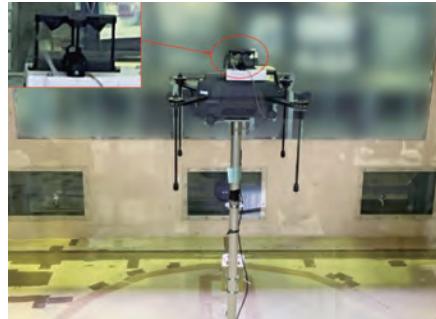


図1 ドローンに搭載した気象観測センサー

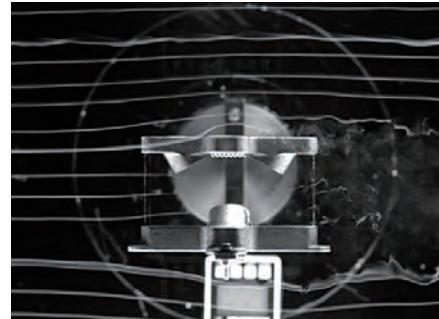


図2 煙可視化写真

円弧キャンバー翼を用いた垂直軸タービンの特性解析

電気工学科 専任講師 直井 和久

電気工学科では潮流発電装置に使用する垂直軸水車（図1）の研究においてNACA63₃-018翼型のキャンバー線を水車の回転円周に沿って変形した円弧キャンバー翼（図2）を提案しています。水路実験において円弧キャンバー翼を採用した水車はNACA63₃-018翼形状のようにキャンバー線が直線の翼を採用した場合よりも水車効率が向上することを確認しています。そこで我々は水車用途として優れた性能を持つ円弧キャンバー翼に着目し、流体密度の異なる風車として利用した場合の特性について各種の研究を行っています。その一つに空気力学研究センターの所有する大型低速風洞における風車特性の測定（図3）があります。風洞実験の結果から水路実験における結果と同様に円弧キャンバー翼を採用した風車はキャンバー線が直線の翼を採用した場合よりも風車効率が向上することを明らかにしています。さらに空気力学研究センターではタービンの性能解析に必要な迎角0°～360°に対する翼の空力特性の測定（図4）が可能であるため、測定した翼の空力特性を基にした垂直軸タービンの理論的な性能解析をおこなっています。



図1 来島海峡における潮流発電実験

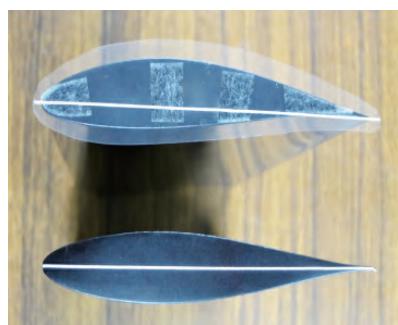
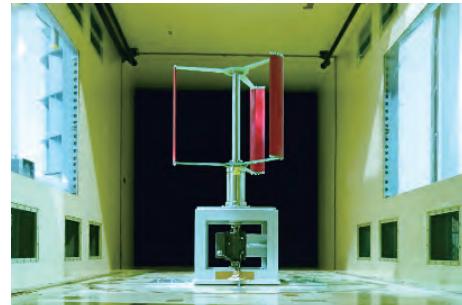
図2 円弧キャンバー翼（上）とNACA63₃-018翼（下）

図3 風車特性の測定実験



図4 空力特性の測定実験

材料創造 研究センター

連絡先…担当者／浮谷 基彦

電話 : 03-3259-0432、-0870
 E-mail : ccmruser@chem.cst.nihon-u.ac.jp
 HP : <https://www.cac.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主な装置・設備リスト

ガスクロマトグラフ質量分析装置、高速液体クロマトグラフ質量分析装置、
 高速液体クロマトグラフ／イオントラップ飛行時間型質量分析計、フーリエ
 変換核磁気共鳴装置、X線小角散乱／広角回折装置、元素分析装置、電子ス
 ピン共鳴装置、マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分
 析装置、熱分析装置(熱重量・示差熱分析、示差走査熱量測定、熱機械分
 析)、走査型プローブ顕微鏡、顕微ラマン分光装置、走査型電子顕微鏡、動
 的光散乱測定装置

●イベント情報

技術講習会、施設見学(随時)、一日体験化学教室

アップコンバージョン増幅金属ナノ構造プラットフォームを見る

物質応用化学科 教授 須川 晃資

一分子の光特性を簡便に、自在に、そして思いもよらない新しい手法で操る—私たちが提言したい研究戦略はこのセンテンスにつきます。そして最近、この一端が見つかりました。太陽光デバイスの抜本的な機能向上に貢献できる三重項対消滅型アップコンバージョン現象において、金属ナノ構造がこの現象を大きく増幅することが分かったのです。これは、金属ナノ構造の光閉じ込め現象とも言える、プラズモン共鳴現象が分子の光特性を大きく変性させた結果です。^[1] すなわち、金属ナノ構造界面ナノ空間において生成する增幅光電場と分子との強い結合に端を発するのです。この現象をさらに拡張・活用するためには、金属ナノ構造形態の緻密な制御と解析が必須となります。特に解析においては材料創造研究センター所有の走査型電子顕微鏡(SEM)が威力を發揮します。図1の画像は、当センターで撮像された光閉じ込め銀ナノアレイのSEM画像ですが、この画像からシミュレーションを行うことで、粒子間に存在するナノレベルの間隙にて増強光電場が生成する可能性を明らかにできました。今後も、ナノレベルの金属ナノ構造が織り成す未開拓の光現象を見出し、環境調和エネルギー社会の実現に大きく貢献していきたいと考えております。



図1. (A) 光閉じ込め銀ナノアレイのSEM画像、(B) アップコンバージョン発光の様子、ガラス基板上と比して銀ナノアレイ上では著しく増幅されたアップコンバージョン発光が視認できる。(C)アメリカ化学会誌に採択された論文のSupplemental cover. Adapted with permission from Ref. 1. Copyright 2021 American Chemical Society.

金ナノ構造体の自己成長プロセス開発と超高感度分子検出用基板への応用

電気工学科 助教 胡桃 聰

光と金属ナノ構造体の相互作用によって生じる局在表面プラズモン共鳴は近接した金属ナノ構造体の間で光電場増強を発生させ、現在これを利用したプラズモニクスの研究開発が盛んになされています。私の研究室では物質応用化学科の須川先生、遠山先生、物理学科の高瀬先生よりアドバイスを頂きながら、基板上へ金ナノ構造体を自己成長させ、これを表面増強ラマン散乱(SERS)による超高感度分子検出基板(SERSチップ)として応用を進めています。材料創造研究センターでは生成した金ナノ構造体について走査型プローブ顕微鏡(SPM)によって表面形状の情報を取得し、顕微ラマン分光装置によってSERSスペクトルを測定しています。顕微ラマン分光装置には波長532,785nmのマルチレーザーと超高性能XYZステージが装備されており、汎用性の高い測定が可能です。私の研究室ではSERSチップの性能評価のため材料創造研究センターの装置をありがたく利用しています。

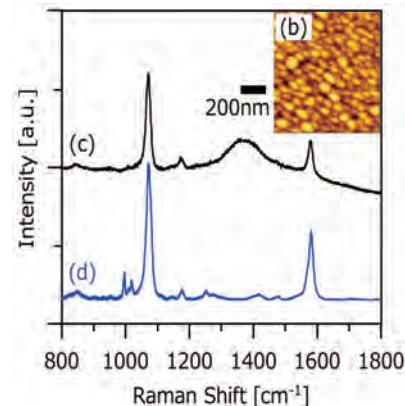


図1 材料創造研究センターで測定した金ナノ構造体の形状とSERSスペクトル
 (a): 顕微ラマン分光装置オペレーションの様子。(b): SPMによる金ナノ構造体の表面観察像。(c): 試料(b)へ4-MBAを吸着させた後、顕微ラマン分光装置で測定したSERSスペクトル。(d): 別試料のSERSスペクトル、金ナノ構造体の形状によって(c)より増強度が高くなり詳細な分子構造解析が可能。

先端材料 科学センター

連絡先…担当者／芦澤 好人

電話 : 047-469-5600
E-mail : cst.amsc.office@nihon-u.ac.jp
HP : <https://www.amsc.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主要な装置・設備リスト

電界放射型透過電子顕微鏡、電界放射型走査電子顕微鏡、走査プローブ顕微鏡、薄膜作製スパッタリング装置、集束イオンビーム加工装置、電子線描画装置、X線回折装置、X線光電子分光装置、エネルギー分散型X線分析装置、振動試料型磁力計、分光エリプソメータ、クラスター計算機

●イベント情報等

オープンキャンパス、キャンバスウォッチング等での一般施設公開、「材料科学に関する若手フォーラム」の定期開催、機器講習会の実施

先端材料科学センターは、最先端の材料・物性研究のための理工学研究所の研究施設です。毎年多くの専攻・学科の研究者や学生により、磁性材料、半導体材料、スピントロニクス材料、ナノ粒子材料、光学応答材料、宇宙燃料材料、環境保全材料など、様々な研究分野において、本施設の装置が使用されています。

透過電子顕微鏡(TEM)、走査電子顕微鏡(SEM)によるサブマイクロメートルからナノメートル台での微細構造観察や、エネルギー分散型X線分光分析装置(EDX)、X線光電子分光装置(ESCA)による元素分析、化学結合分析が可能です。集束イオンビーム加工装置(FIB)を用いた微細加工の他、電子線描画装置、薄膜作製スパッタリング装置などによる極微細構造薄膜・素子作製を実現できる環境が整っています。さらに、無冷媒型磁気特性測定システム、振動試料型磁力計、環境可変任意形状微細試料特性評価システム、分光エリプソメータなどによる磁気・電気・光学誘電特性評価が可能です。また、液体窒素タンクを管理・運用しており、船橋キャンパス内での各研究者の実験やイベント等にも貢献しています。

文部科学省科学研究費補助金研究、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、新学術領域研究、科学技術振興機構未来社会創造事業等多くの外部資金獲得により機能を拡充し高度な研究の実施・研究交流に大きく貢献しています。利用者の研究推進を目的とした機器講習会や、研究者間の交流のための材料研究者のための若手フォーラムを開催し、学内外の材料研究者の活動拠点としての役割を担っています。



図1 集束イオンビーム加工装置

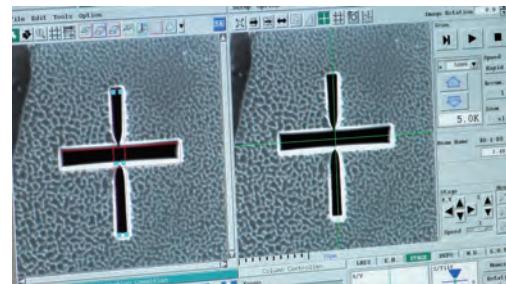


図2 加工画面

4軸X線装置による薄膜結晶構造の詳細解析

BRUKER AXS X線回折装置(D8 Discover)について紹介します。主に薄膜試料を測定する多次元検出器搭載XRDです。検出器は0次元(A)、1次元(B)、2次元(C)を保有しています。得られる基本的データは① $2\theta/\theta$ 、②Rocking曲線(RC)、③反射回折(XRR)、④逆格子マップ(RSM)、⑤極点図です。逆格子空間を図1に示します。

① 基板結晶面垂直方向にどのような薄膜結晶面が配向しているかわかります(z軸方向)。② 2θ を固定して、 ω を変化する事で、基板面に対しての配向度(結晶性)がわかります。③ 薄膜、多層膜、人工超格子の面直方向に対する厚みや周期構造がわかります。④ (B)は一度に 2θ を 8° 測定可能であり ω を変化して、逆格子空間でRSMを測定できます。また、Phiを回転して測定することで、面直方向を中心軸とした薄膜の対称性がわかります。⑤ (C)は2次元情報を数秒で測定可能です。 2θ -Chiの2次元図を測定でき、Phiを 360° 回転し測定することで、3次元情報を得ることができます。主に薄膜面内の対称性を評価します。その他、面内 $2\theta/\omega$ 、面内RSM、反射小角X線散乱、等が測定可能です。無機物結晶だけでなく、有機物結晶も測定可能です。

RSMの測定例を図2に示します。横軸が ω 、縦軸が 2θ に対応します。(a)から、[100]方向に薄膜面内格子間隔が基板と同一であることがわかります。(b)から、[110]方向に基板に対して配向角度が異なり面間隔の異なる二つの結晶が成長していることがわかります。以上の様にRSMから多くの情報を得ることができます。

電子工学科 教授 岩田 展幸

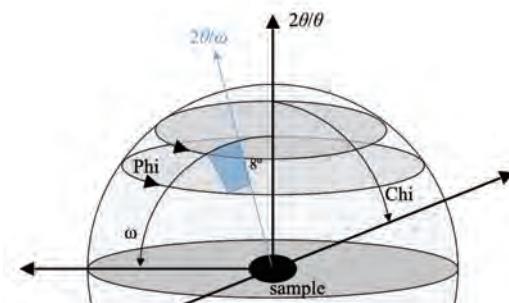
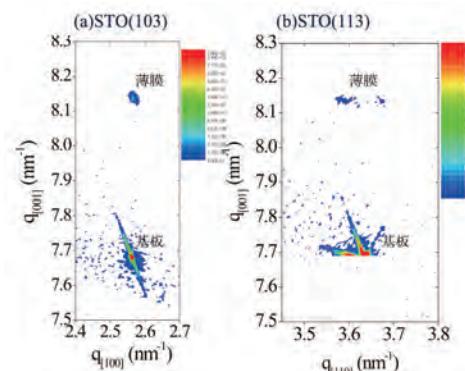
図1 逆格子空間におけるX線回折の可変可能な軸(2θ 、 ω 、 Phi 、 Chi)を示します。青色は2次元逆格子マップ(RSM)です。

図2 SrTiO3(001)基板上に作製したCaFeOx薄膜RSMです。

環境・防災都市共同 研究センター

同調効果を期待しない制震システムの研究・開発

都市部などの狭小地に立つ建物において、土地を有効利用するために高アスペクト比となる傾向があります。この様な建物を制震補強する際のひとつの手法として同調質量ダンパー (Tuned Mass Damper 以下「TMD」) を採用することがあります。TMDとは対象建物の固有周期に対し、同調した固有周期をもつ付加質量を建物最上部に付加し応答を低減する制震装置です。TMDを用いることで、建物状況に応じて効果的に省スペース、低成本で制震改修することが可能です。しかし、経年劣化等の影響によってTMDの周期調整作業が必要となるため、維持管理の観点でやや懸念事項が残ります。

そこで本研究では、周期調整等の煩雑な作業を解消するため、新たなTMDシステムを建築物に適用した時の制震効果について振動台試験を実施して把握することを目的としています。

連絡先…担当者／秦 一平

電話 : 03-3259-0695

E-mail : hata.ippei@nihon-u.ac.jp

HP : <https://www.edpjrc.cst.nihon-u.ac.jp/>

●施設保有の主な装置・設備リスト

【設備】実験室、大会議室、会議室、計測制御室

【装置】高速載荷アクチュエーター装置(3台)、反力壁装置、電磁式振動試験装置、大型振動試験装置、地盤・構造物水平振動試験装置、恒温槽付二輪圧縮振動試験装置、せん断土層装置

●イベント情報

キャンパスウォッチング、オープンキャンパス



図1 新たなTMDシステムを付加した9層せん断モデル試験体

鉄塔構造物の微小振幅における制震装置の応答評価に関する研究

2019年9月に関東地方に上陸した台風15号では、送電鉄塔2基の倒壊事故が生じ、千葉県を中心に大規模停電が発生し、長期にわたる大規模停電により生活や経済活動に甚大な影響を及ぼしました。こうした事態を踏まえ、地震や強風等による鉄塔の振動形状と応答の把握がより重要となり、一層強靭な構造を構築していくことが求められています。

一方、既往の塔状構造物の合理的な耐震対策に関する研究において、塔状構造物の曲げ変形をダンパーへ伝えることにより、地震時のエネルギーを吸収する「鉛直シアリング機構」を開発しています。鉛直シアリング機構のダンパー部に、オイルダンパーなどを用いた粘性項で制御する「C型制振」、D.M.ダンパーを用いた質量項+粘性項で制御する「MC型制振」の設計方法が確立されています。更に、高さ4.2m程度の2層縮小試験体を用いて、正弦波加振および地震波加振の振動実験により、鉛直シアリング機構の有効性およびC型制振とMC型制振による応答低減効果が示されています。

以上を踏まえて、本検討では、風荷重に対する鉛直シアリング機構の性能を検証すると共に、適切な縮約解析モデルを構築し、実大ダンパーを用いて、リアルタイム・オンライン応答試験による鉛直シアリング機構の性能確認を目的として試験を実施しています。



図1 実大オイルダンパーの性能試験

マイクロ機能デバイス 研究センター

連絡先…担当者／齊藤 健

電話 : 047-469-5497

E-Mail: saito.ken18@nihon-u.ac.jp

Web: <https://www.mdc.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主な装置・設備リスト

クリーンルーム、IPCエッチング装置、プラズマCVD装置、
両面コントラクトアライナー

●イベント情報

オープンキャンパス、キャンパスウォッキング

ロボットの運動制御用に開発した人工脊髄IC

例えば、人間においては高度な知的処理は大脑が、また、知覚・運動系の処理は脳の中枢の信号が脊髄に伝えられ、とくに運動神経の制御は脊髄が中心的な役割を担っています。一方、従来のロボットにおいては、高度な知的処理も脊髄が行う運動処理も一つのCPUが区分けをせず処理をします。この意味においては、ロボットは生物とは異なる独自の発展を遂げているといえます。しかしながら、人間など高度に進化した動物は、知的処理は脳、運動処理は脊髄、それぞれに分担・連携をして高度で繊細な動作を生み出します。本研究は、脊髄の機能に着目し、CPUと連携する人工脊髄ICを作り、これをロボットに搭載することを目指しています。これまでに、脊髄にある神経細胞系統をアナログ電子回路でモデル化しICチップに集積しました。現在までに、別途開発が進んでいる全長1cm以内のマイクロロボットに適用して歩容の変化を達成しました。現在は、2足歩行ロボットへの適用を目指して、歩行と走行の切り替えを自動的に行う人工脊髄ICを開発しています。

精密機械工学科 教授 内木場 文男

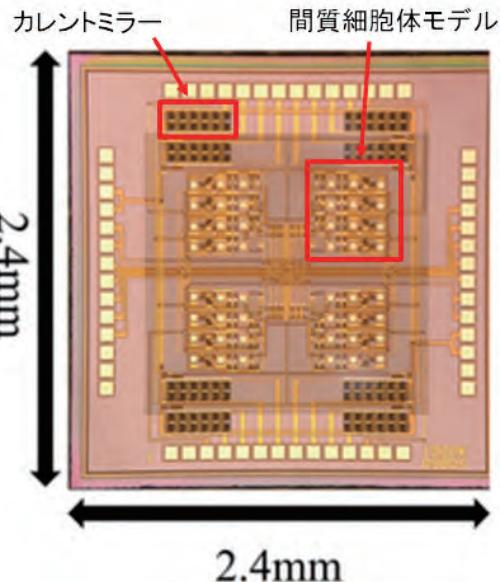


図1 人工脊髄ICチップの例

高圧水蒸気中における陽極シリコン酸化膜の成長

電子工学科 教授 高橋 芳浩

半導体集積回路において必要不可欠な絶縁材料であるシリコン酸化膜は、一般に熱酸化法により1000°C程度の高温雰囲気で成膜されます。一方、集積回路の微細化、複雑化に伴いプロセスの低温化が望まれています。そこで本研究では、電解液中で対向させたシリコン基板間に電圧を印加することにより得られる陽極シリコン酸化膜に注目しました。これまでに、室温の純水中で成膜可能であることを確認しましたが、混入した水分が原因となり、熱酸化膜に比べ電気的特性が劣ることも明らかになりました。そこで、水蒸気中での陽極酸化について検討を行いました。その結果、常圧では酸化膜成長は認められなかったものの、圧力容器内で数気圧程度に昇圧した水蒸気雰囲気中において陽極酸化膜が成長可能であることを確認しました。そこで、得られた陽極酸化膜を用いて金属-酸化膜-半導体構造(MOS構造デバイス)を作製し、マイクロ機能デバイス研究センターの測定装置を用いて膜厚や各種電気的特性を測定した結果、高圧水蒸気中で成膜した陽極シリコン酸化膜は、熱酸化膜とほぼ同等な誘電率および絶縁性を有することを明らかにしました。現在、プロセスの最適化について検討を続けています。



図1 高圧水蒸気中での陽極酸化装置

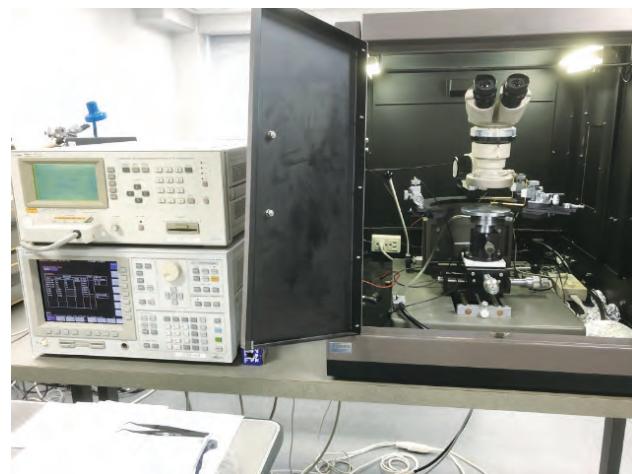


図2 電子デバイスの電気的特性測定装置

工作技術センター

連絡先…担当者／吉田 和範

電話：047-469-5511

E-mail : yoshida.kazunori@nihon-u.ac.jp

HP : <https://www.tech.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主な装置・設備リスト

汎用およびNC旋盤・フライス盤、交流アーク溶接機、可傾式ルツボ炉、木材加工機、エンジン特性実験装置、精密平面研削盤

●イベント情報

オープンキャンパス、キャンパスウォッチング

工作技術センターは、理工学部の共通利用施設で教育、実験、研究、製作、技術支援およびこれに付随する業務を行っています。

教育については、工作的専門技術・技能者が機械や器具の操作を、少人数グループの学生にマンツーマンの関係で指導し、ものづくりの基本を体験させ、将来科学的思考力と実際のものづくりとの関係を理解できるようにしています。製作については、学部内あるいは学部外の教育研究用機器の設計・開発・製作を行っております。教員・学生が設計した図面をもとに、製作について技術的相談に応じ、計画実現に向け支援を行っています。

工作実習実験の一つである「溶接」では、機械類の組み立て、製作法の中で重要な地位を占めるアーク溶接法の基礎的技術を習得しながら、電流と熱のはたらき、またその影響を受ける材料の性質、実技と感覚の重要性などを体験し認識することを目的とし、授業を行っております。溶接室には一人一台の作業ブースを保有しており、学生は実習授業で溶接の基礎を講義で学んだあと、材料はSS400(一般構造用圧延鋼材)を使用して、実際に被覆アーク溶接で「つき合わせ溶接」と「すみ肉溶接」を行うことで、理論と実践を学習しております。



図1 被覆アーク溶接



図2 左：つき合わせ溶接 右：すみ肉溶接



図3 溶接室および作業ブース



工作技術センターHP



施設紹介映像

アーク溶接両側隅肉溶接T字継手の公称構造応力による疲労寿命

機械工学科 教授 岡部 顯史

自動車車体構造において薄鋼板をアーク溶接やスポット溶接した箇所から疲労破壊が生じることが問題となっています。この溶接部の疲労寿命を予測する手法の一つに公称構造応力による疲労寿命予測手法があります。公称構造応力とは溶接部近傍に生じる薄鋼板の最大主応力であり、我々の研究室ではこの応力を簡便にかつ精度よく求める算出法について日々検討を行っています。図1は工作技術センターで製作いただいたアーク溶接構造両側隅肉溶接T字継手疲労試験装置です。試験片も工作技術センターに製作依頼したもので、工作技術センターの多大な協力を得て、本研究を遂行することができています。疲労試験より得られた疲労データは、公称構造応力値を用いて狭いバンド幅内に整理することができ(図2)、公称構造応力による疲労寿命予測手法の有用性を示すことができています。その他、スポット溶接構造やレーザ溶接構造についても工作技術センターに製作依頼した疲労試験装置を用いて検討を行っており、工作技術センターのご協力に対し、心より感謝申し上げます。



図1 アーク溶接両側隅肉溶接T字継手疲労試験装置

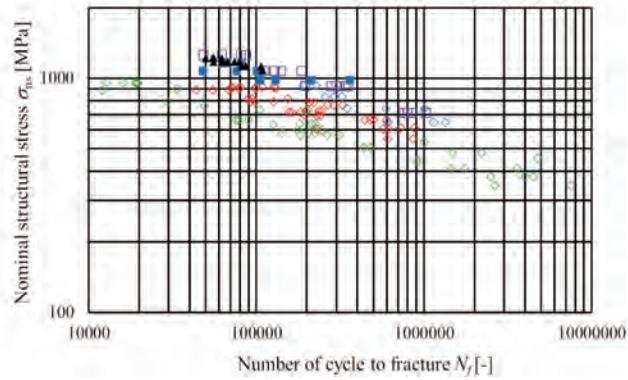
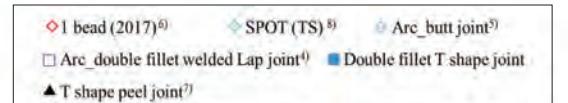


図2 疲労試験データと公称構造応力値(S-N線図)

交通総合試験路

連絡先…担当者／石坂 哲宏

電話 : 03-3259-0929

E-mail : skenkyu@adm.cst.nihon-u.ac.jp

ishizaka.tetsuhiro@nihon-u.ac.jp

HP : <http://www.rist.cst.nihon-u.ac.jp/shikenro/> (利用予約用)<https://www.mttav.cst.nihon-u.ac.jp>

●施設保有の主な装置・設備リスト

- 1) 交通総合試験路 幅30m、全長618m密粒アスファルト・コンクリート舗装・縦断勾配なし
- 2) 注意喚起電光掲示板3箇所
- 3) 安全対策掲示板13個
- 4) 運搬用組み立て式リアカー2台
- 5) カセットガス発電機HONDA EU9iGB 900W1台
- 6) パイロン(カラーコーン)
- 7) スライドバー

交通総合試験路は、幅30m、全長618mの試験コースであり、大学が所有する施設としては日本では唯一であります。自動車、二輪車等の走行試験、小型飛行機、人力飛行機の滑走試験、環境、人間、音響など様々な工学分野における実験研究等に利用され、本学の技術・研究力の向上に大きく寄与しています。また、修士・卒業研究、測量実習などの正課の他にクラブ・サークル活動、レクリエーション活動等にも利用されています。学内のみならず、学外との共同研究、学外の研究機関の利用も増加しており、高度道路交通システムのセンシングディバイスの試験など先端の研究開発を行う場としても活用されています。

施設面では、舗装路面の長期健全性を検討するための舗装構造評価装置(FWD)を用いた路面調査、薬学部側の舗装表層の修繕、注意喚起板の更新などを実施し、安全で安定した試験環境が得られる取り組みを行っています。



図1 グライダーの曳航実験（ドローンによる空撮・試験路中央部付近から）



図2 フォーミュラの走行実験

歩行者の聴取状態を考慮した車両接近報知音の開発

精密機械工学科 教授 松田 礼

車両接近報知音（以下、報知音）は歩行者に車両の接近を知らせる音で、ハイブリッド車等の次世代自動車に搭載されている車両接近通報装置から発音されます。次世代自動車は走行音が小さいため、歩行者が車両の接近に気付きにくいことが問題視され、報知音が考案されました。報知音は国土交通省が2016年に該当車両への搭載を義務付けており、協定規則第138号で定める音量や周波数帯域の範囲内で設計する必要があります。

本研究は歩行者が安全に回避できる認知距離（車両の接近に歩行者が気付いた時の車両との距離）が確保できること、歩きスマホのように聴取状態が異なる場合でも車両の接近に気付くことができること、これらの条件を満たす報知音の設計指針の提案を目的としています。試作した報知音モデルは白色雑音を基に作成しました2つの卓越周波数をもつ音で、卓越周波数や振幅変調による変動周期等を変えて60種類以上作成しました。交通総合試験路で立位・歩行とスマートフォン操作の有無を組合せた状況を作り、実車で実験しました（図1）。現在は上記の条件を満たす報知音モデルの絞り込み、協和音や不協和音を応用した報知音モデルの試作と実車実験を進めています。



図1 車両接近報知音の認知距離測定実験の様子

令和元年度－令和2年度
理工学研究所
先導研究推進助成金

生物に学んだ次世代型ロボットシステムの開発 —CSTロボットファクトリーの実現—

精密機械工学科 教授 齊藤 健

本研究は次世代型ロボットシステムの実現のために、駆動系の開発および知能・制御系の開発を別々に進め、ロボットシステムに実装することで統合し、独自のロボットを開発するプロジェクトとして採択されました。本稿では、令和元年度から令和2年度までの研究期間に得た成果の概要と、成果を発展させてチャレンジしている研究について簡単に説明します。

1. 駆動系の開発

小型モータの開発として、静電モータの開発は研究代表者(齊藤健)が実施し、磁気モータの開発を研究分担者(塚本新および芦澤好人)が実施しました。研究当初、静電モータはカリフォルニア大学バークレー校で作製していました。本研究により、東京大学および理工学部にて、静電モータの作製に成功し駆動を確認しました。磁気モータ(塚本新)については、重希土類-Fe系3d遷移金属磁性体からなるフェリ磁性・アモルファス合金薄膜を作製し、室温(状態維持温度)付近においても熱変化特性の大きな条件が設計可能である事を確認しました。磁気モータ(芦澤好人)については、永久磁石材料及び感温磁性材料として、安価で一般に広く用いられているフェライトに注目し、シミュレーションよりヨーク型磁石の磁気力の制御が可能であることを確認しました。

2. 知能・制御系の開発

知能・制御系の開発として、アナログ集積回路AIの開発は研究代表者が実施し、組込みソフトウェアの開発を研究分担者(望月寛)、デジタル集積回路AIの開発を研究分担者(小林伸彰)が実施しました。アナログ集積回路AIについては、3種類のアナログ集積回路AIの開発を実施しました。設計をおこなったアナログ集積回路AIは全て動作に成功し、現在ロボットへの実装を進めています。組込みソフトウェア(望月寛)については、NVIDIA社のJetsonシリーズを採用して、ロボット上のセンサやモータに関する処理をAIソフトウェアによって実現するシステムを開発しました。デジタル集積回路AI(小林伸彰)については

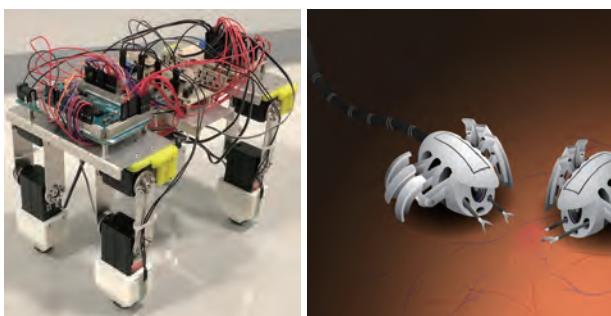


図1 開発を進めている生物に学んだ
次世代型ロボット

図2 将来的に開発する医療用マイクロロボットのイメージ図



研究を推進したメンバー
(左から 小林 伸彰、塚本 新、齊藤 健、望月 寛、芦澤 好人)

将来的にアナログ集積回路AIとのハイブリッド化を進めるために、アナログ集積回路AIの不得意なメモリデバイスとして、低消費電力で高速なStatic Random Access Memory (SRAM)の設計・試作をおこないました。

3. ロボットシステムの開発

ロボットシステムの開発として、研究代表者がミリメートルサイズの昆虫型ロボットおよび、センチメートルサイズの4足歩行型ロボットを開発しました。昆虫型ロボットは、既に実績がある形状記憶合金と異なり静電モータを駆動に使用します。現在モータの変更に合わせ脚や筐体の基本設計を進めている状況で、個別の成果が生まれています。4足歩行型ロボットは足の裏に圧力センサを搭載し、圧力センサの出力に応じてAI回路が出力を変化し、コンピュータプログラムが不要な歩容の生成を実現しています。また、ディスクリート部品で構築したAI回路をアナログ集積回路で再設計し、回路素子のバラツキによる各AI回路の誤差を軽減することで、動作の安定化に成功しました。

本研究を発展することで、新たな成果が次々と生まれているため、科研費の基盤研究Aや、ムーンショット型研究開発事業にチャレンジしましたが不採択でした。次世代型ロボットシステムの一例として医療用マイクロロボットを提案しましたが、医学部との連携が無く具体性に欠けていたためです。そこで、青木義男理工学部長に後藤田卓志医学部長を紹介いただき、内木場文男日本大学ロボティクスソサエティ委員長に仲介頂きました。医学部との連携により、外科医や内科医の求める医療用ロボットがより具体的になり、今後学内外の大型研究費にチャレンジをしている段階です。

令和元年度－令和2年度

理工学研究所
プロジェクト研究助成金

大型垂直軸風車を搭載した浮体式風力発電システムのタービン性能と耐波浪性能からみた実現可能性の研究

海洋建築工学科 教授 居駒 知樹

垂直軸型風車2機を搭載したムーンプール付き浮体を主たる対象として、ムーンプールの流体力学的效果や浮体運動に与える影響、風車のスラストや回転によるジャイロモーメントが浮体運動に与える影響などを水槽実験と理論解析から検討しました。スラストの影響を考慮するために送風機を新たに導入し、風一波中の運動特性を調べました。定常傾斜以外の影響は運動には現れず、スラストについては波漂流力と併に係留系の設計で考慮されればよいとの結論に至っています。波漂流力に関する研究成果は設計のみならず学術的意味合いも強いと考えます。ムーンプール内での水面の跳ね上がりのため、弱非線形仮定のポテンシャル理論で得られる解では時に過大、時に過小評価となることが分かりました。風車の回転によるジャイロモーメントが浮体運動に与える影響は小さいものの、基盤浮体をどこまで小さくできるかという問題に対してはさらなる検証が必要です。本研究では垂直軸型風車を搭載する浮体の波浪中運動を完全にシミュレートできるレベルには至りませんでしたが、個々の現象を考察することはできるようになりました。開発されたツールや模型を使用しながら、実用化に向けた研究を継続しています。

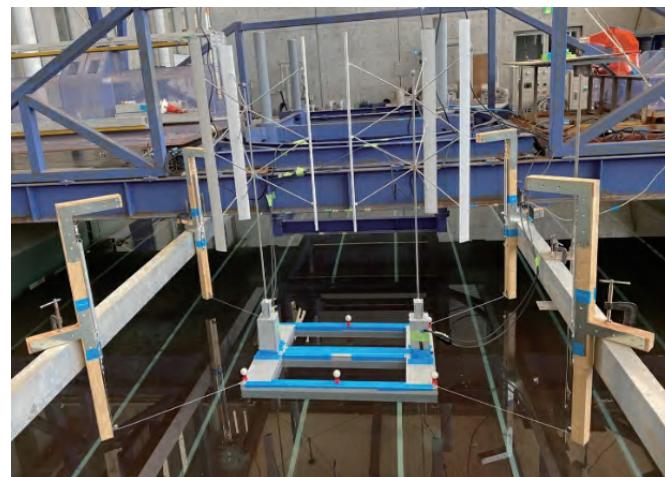


図1 ツインのVAWTを搭載するムーンプール付ポンツーン浮体模型による規則波中動揺実験の様子。船橋キャンパス、テクノプレース15内海洋建築工学科水槽にて

令和元年度－令和2年度

理工学研究所
プロジェクト研究助成金

Society 5.0に向けた

無冷媒心磁界計測用超高感度磁気センサの開発と応用

電子工学科 芦澤 好人・電子工学科 今池 健・応用情報工学科 五味 悠一郎

Society 5.0の医療・介護分野では、各個人のリアルタイムの生理計測データを含むビッグデータをAIで解析し、「リアルタイムの自動健康診断・病気の早期発見」や「生理・医療データの共有による最適治療」の実現が期待されています。我々はライフログ用心磁界計測器の実現を念頭に、磁気インピーダンス(MI)効果を用いた磁気センサの開発及び心磁界を用いた身体状況の自動識別を目指しています。

心磁界は、電極なしで計測可能である一方、極めて微弱で計測自体が困難です。そこで磁気センサ系として、微弱な磁界でも応答する磁性薄膜の作製、計測システムで発生するノイズをキャンセルして心磁界変化相当の低周波の磁界変動のみを検出する高感度測定回路の構築を行いました。識別系として、心電図データを基にした敵対的生成ネットワーク(GAN)による認証システムの構築を行いました。これらにより、心電図データから生成した模擬的心磁界を、構築した高感度測定回路に設置した軟磁性薄膜のMI効果を用いて計測し、その計測データをGANを用いて80%弱の精度で認証できることを示すことに成功しました。今後は、センサの高感度化や認証精度の向上を目指していきます。



図1 Zoomを用いたWEB会議の様子

令和2年度

理工学部研究助成金
研究助成A

広帯域波長掃引レーザを用いた光ファイバセンサの高密度・高速計測システムの開発

電気工学科 助手 山口 達也

光ファイバセンサであるファイバプラッググレーティング(FBG)は防爆性や耐腐食性が高く、長期安定性に優れた振動センサとして知られています。本研究ではFBGセンサの高密度・高速計測を実現するため、広帯域波長掃引レーザを用いた計測システムの開発を目指しています。著者のグループではこれまでに、波長フィルタと光增幅器を用いたリング共振器型の波長掃引レーザを構築してきました。このレーザは光の周回時間を制御するフーリエドメインモードロック(FDML)と呼ばれる手法を導入することで、従来のレーザを上回る高速な掃引周波数を実現できる特徴があります。その一方で、光増幅器の増幅波長域が80nm程度のため、レーザの広帯域化が大きな課題になっていました。そこで、増幅波長域の異なる複数の光増幅器を組み合わせた広帯域波長掃引レーザを構築しました。図1は構築した広帯域波長掃引レーザ(中心波長1544nm、掃引帯域120nm、掃引周波数50.7kHz)を用いた計測システムです。開発した本システムは1500nm～1580nmの広帯域な波長領域でFBGセンサの設置ができるためセンサ数の高密度化と同時に、測定レート101.4kHzの高速計測を達成しています。

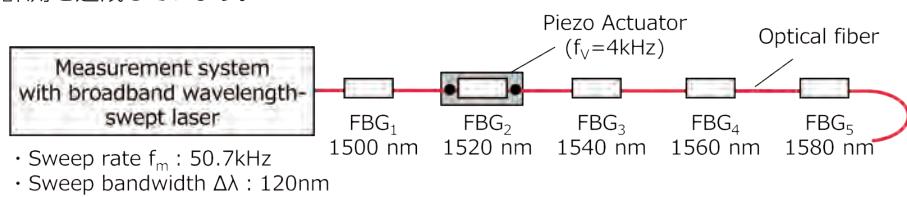


図1 広帯域波長掃引レーザを用いた計測システム

令和2年度

理工学部研究助成金
研究助成A

ラーベス相鉄化合物 $TiFe_2$ における高温量子臨界物性の探索

物理学科 教授 渡辺 忠孝

強相関電子系物質は、内在する磁気揺らぎが引き金となり高温超伝導などの新奇かつ多様な物性(量子臨界物性)を生み出すことから、現代の物性物理学で精力的に研究が進められています。本研究では、強相関電子系の磁性体、具体的にはラーベス化合物 $TiFe_2$ とパイロクロア化合物 $NaCaCo_2F_7$ について、高温量子臨界物性の探索研究を行いました。その結果、 $TiFe_2$ において高温量子臨界相の発現を示唆する磁気相図を明らかにし(図1)、 $NaCaCo_2F_7$ において磁気揺らぎ由来の格子異常の観測に成功しました(図2、プリンストン大学(米)との共同研究)。このうち $NaCaCo_2F_7$ の研究成果については、物理学分野で最も格式の高い学術雑誌であるフィジカル・レビュー誌に2020年に論文を発表しました(渡辺が筆頭著者かつ責任著者)。この論文は、同誌が選ぶ注目論文(Editor's Suggestion)に選出されています。

我々の研究室では、本研究の後も強相関電子系磁性体の研究を継続しています。共同研究も進めており、現在はオックスフォード大学(英)、オークリッジ国立研究所(米)、ミュンヘン大学(独)と共同研究を行っています。

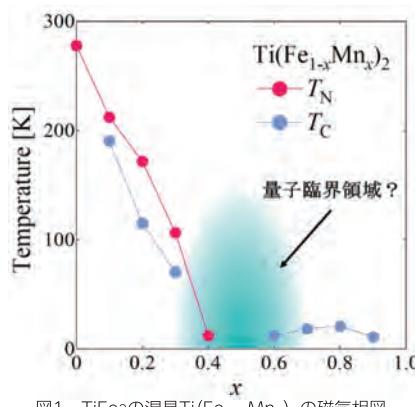


図1 $TiFe_2$ の混晶 $Ti(Fe_{1-x}Mn_x)_2$ の磁気相図

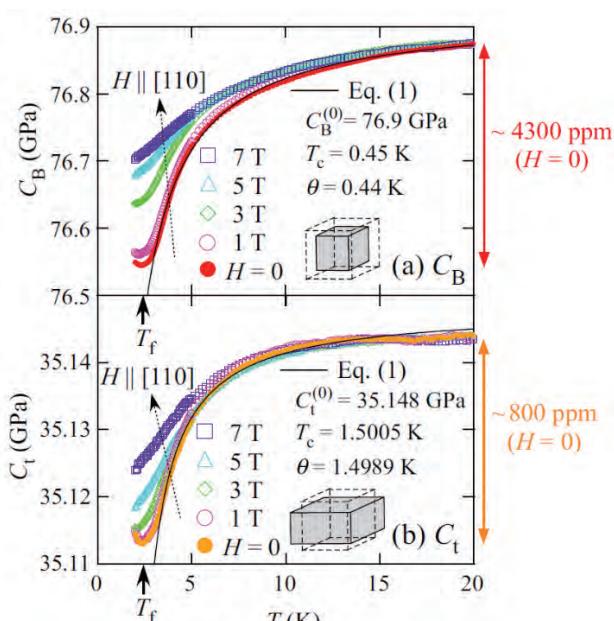


図2 極低温での $NaCaCo_2F_7$ の弾性率の温度変化

令和2年度

理工学部研究助成金 研究助成A

暗黒物質探索実験用放射能計測装置の開発

物理学科 助手 小川 洋

暗黒物質は、宇宙に存在するといわれる未検出の素粒子の1つです。ガス（例：キセノン、アルゴンなど）を用いた検出器を地下実験施設に設置し、暗黒物質とガス原子核が相互作用することで発生するシンチレーション光や、電離を観測することで事象の観測を目指します。ここで重要なのが、ガス自身の極低放射能化です。そのために、私は、暗黒物質探索実験のターゲットとなるガス中および、部材からガスに放出される放射性不純物を測定する装置を開発しました。図1に、日本大学理工学部船橋キャンパスに設置した放射能測定装置を示します。装置は、静電捕集型ラドン検出器と比例計数管より構成されています。循環ポンプによってガスを循環し、ガス中の放射能をリアルタイムで測定することが可能です。比例計数管については、大型のものを私は独自に開発し、図2のように、ラドンからの信号を観測することに成功しました。今後は、検出器の長期測定に対する安定性、低エネルギーのベータ線の検出によるラドン以外の放射性不純物の測定をし、暗黒物質探索実験に用いるガス及び部材からの放射線を高感度で測定することを目指します。



図1 日本大学理工学部船橋キャンパスに設置した放射能測定装置

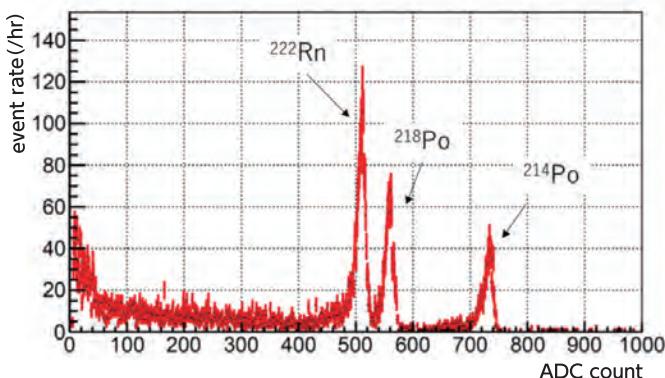


図2 比例計数管におけるラドンからの信号

理工学部における研究支援事業の紹介　－令和3年度採択研究課題－

○理工学研究所先導研究推進助成金

平成27年度制定 研究期間2年間 研究費1件あたり2年間の総額3,000万円以内

本事業は、理工学における基礎、開発及び実用化の研究を主体とし、社会的にインパクトのある特徴的な研究への支援を目的としています。この支援により、ひいては学外の大型研究資金を獲得し、時代を先導する研究拠点を形成することを目指します。

●研究期間 令和3年度－令和4年度（新規）

採択課題 日本大学衛星の開発を通じて行う航空宇宙研究者交流拠点の創生

研究代表者 奥山 圭一（航空宇宙工学科・教授）

○理工学研究所プロジェクト研究助成金

平成22年度制定 研究期間2年間 研究費1件あたり初年度1,000万円・次年度500万円

本事業は、理工学における基礎、開発及び実用化の研究を主体とし、独創的で先駆的な研究への支援を目的としています。この支援により、ひいては学外の大型研究資金を獲得することを目指します。

●研究期間 令和3年度－令和4年度（新規）

採択課題 超小型衛星による電離圏観測と地上観測網を融合した早期地震警戒システムの研究

研究代表者 山崎 政彦（航空宇宙工学科・准教授）

●研究期間 令和3年度－令和4年度（新規）

採択課題 加速器とプラズマで挑む、宇宙高速電波バースト現象の実験的検証

研究代表者 住友 洋介（量子科学研究所・助教）

●研究期間 令和2年度－令和3年度（継続）

採択課題 遮音性能と安全性に配慮した畳床の開発及び床構造設計指針の策定

研究代表者 富田 隆太（建築学科・教授）

●研究期間 令和2年度－令和3年度（継続）

採択課題 磁化プラズマの超音速衝突による無衝突衝撃波の地上実験

研究代表者 浅井 朋彦（物理学科・教授）

○理工学部研究助成金

平成28年度制定 研究期間1年間 研究費1件あたり研究助成A 100万円以内・研究助成B 300万円以内

本事業は、人文・社会科学を含む理工学部の研究への取組を支援するとともに本学部の研究力の向上を図り、ひいては科学研究費助成事業（科研費）の基盤研究などの学外資金獲得を目指します。

令和3年度 研究助成A

●採択課題 毛細血管用造影剤を用いた3次元X線CTによる有害ひび割れの検出

研究代表者 齊藤 準平（交通システム工学科・准教授）

●採択課題 超小型探査機搭載次世代月面衝突閃光観測カメラの設計と開発

研究代表者 布施 綾太（航空宇宙工学科・助手）

●採択課題 能動的プラズモンデバイス設計に向けた電磁界－熱複合物理解析手法の開発

研究代表者 岸本 誠也（電気工学科・助手）

令和3年度 研究助成B

●採択課題 理工学部における研究成果の社会実装促進に向けた調査研究

研究代表者 山中 新太郎（建築学科・教授）

●採択課題 ハイブリッドロケット用個体燃料の添加剤による推進性能の向上

研究代表者 高橋 賢一（航空宇宙工学科・教授）

●採択課題 ナノ空隙に集積した揮発性物質の機能性

研究代表者 梅垣 哲士（物質応用化学科・教授）

令和3年度第65回理工学部学術講演会

学術講演会実行委員長 浅井 朋彦

令和3年12月1日に「第65回理工学部学術講演会」を、Zoomを用いたオンライン方式で開催しました。16の研究部会において昨年を上回る約460件の発表があり、併せて、理工学部学術賞受賞者による記念講演及び理工学研究所プロジェクト研究の成果報告として、2つの特別セッションが行われました。

講演会当日は、合計60のZoomセッションに、約1,250名の参加がありました。また、講演動画の閲覧数合計は3,241回となり、並行して行われる各部会のセッションを横断し、研究発表を聴講できる、オンライン形式の利点が活かされた形となりました。

「学術賞記念講演」の特別セッションでは、電子工学科の芦澤好人准教授並びに物理学科の小川洋助手により、令和3年度学術賞の受賞記念講演が行われました。また、「プロジェクト研究成果報告」の特別セッションでは、海洋建築工学科の居駒知樹教授並びに電子工学科の芦澤好人准教授による、プロジェクト研究助成金採択課題(研究期間2年間)の研究成果報告が行われました。これらの研究概要は、本誌の記事で紹介しております。

さらに、本年度も55名の学生、大学院生に対して青木理工学部長より「優秀発表賞」が贈られました。受賞された皆さま、おめでとうございます。

学生、大学院生によるこれらの研究のタネが、理工学研究所で実施される連携研究、そして社会実装などへつながる成果として花開くよう、引き続きご支援のほどよろしくお願ひいたします。



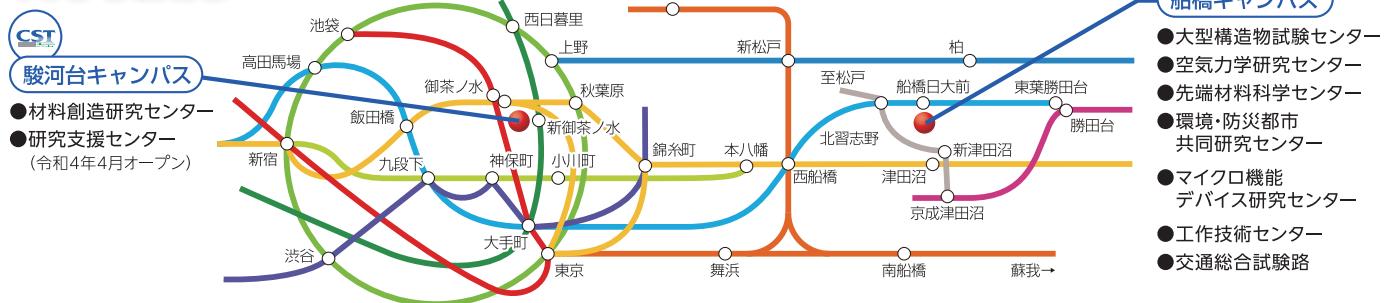
編集後記

理工学研究所では産・官・学の連携研究のより一層の促進を目的に、「研究支援センター」の整備を進めています。巻頭言にもありますように、「研究スタジオ」やコワーキングスペースを持つ「研究支援センター」が、下記のアクセスマップにもある駿河台キャンパスの11号館にオープンします。研究を推進する場として意義あるセンターとなるよう、皆様のご利用を心からお待ちしております。今後とも本事業へのご理解とご協力のほどよろしくお願ひいたします。



誌面では紹介しきれない理工学研究所の活動のようすは、Facebookなどでも発信しておりますので、是非ご覧ください。(編集長)
研究所Facebookページ <https://www.facebook.com/rust.cst.nu/>

ACCESS



理工研 News No.73 Vol.34 2022/03

発行日：令和4年3月18日 発行人：大月 穩
発行：理工研 News 編集委員会 編集長：浅井 朋彦



日本大学理工学部研究事務課

〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14
TEL.03-3259-0929 FAX.03-3293-5829
<http://www.kenkyu.cst.nihon-u.ac.jp/>
E-mail : skenkyu@adm.cst.nihon-u.ac.jp