CST Nihon University, College of Science and Technology.

理工研 News

No.72 vol.33 2021/3 日本大学理工学部

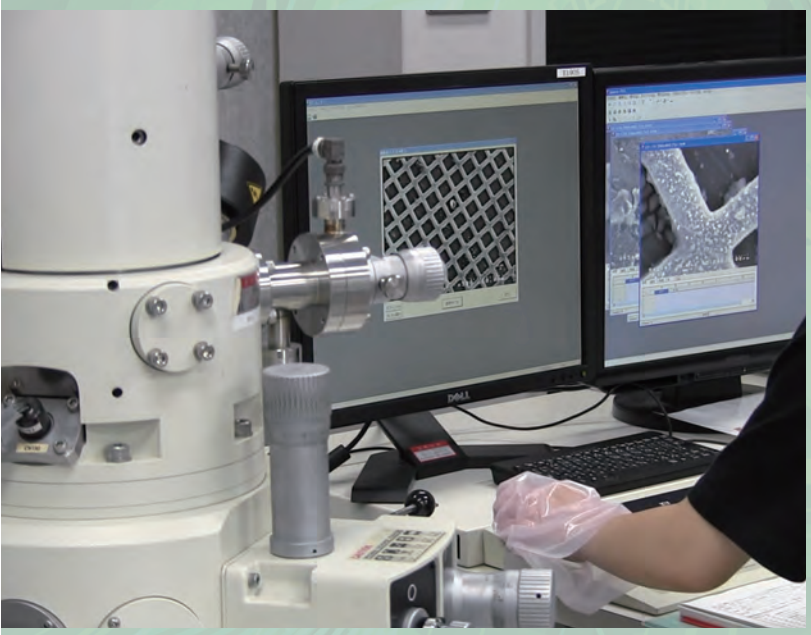
―原点に帰って、大学とは―

理工学研究所長
物質応用化学科 教授 大月 穣

大学とは研究と教育を一体として進める場である、と私は理解しています。研究を実践することによってヒトが成長し、ヒトが成長することによって研究が進展する。この点において、大学は高校までの学校やその他の教育機関と異なるし、大学の存在意義があるのだと思います。その意味で研究がアクティブに進行していることが、そこで成長する学生や研究者にとって、大学としての重要な環境なのです。研究がアクティブであるとは、第一に基礎研究が充実していることです。基礎研究によって見出された「知」は、人類共通の財産となります。第二に、基礎研究の基盤の上に、国際的に研究交流がなされていることです。科学や技術にはもちろん国境がありません。先端的な研究が行われていれば自然に国際的になるはずで、国際性が世界大学ランキングの指標の一つになる所以です。第三に、産官学連携などを通した研究成果の社会実装によって、研究を通じた社会貢献があることです。学と産・官との連携では、単なるシーズとニーズのマッチングではなく、ともにイノベーションを作り出す「共創」の必要性が認識されてきています。基礎研究・国際交流・産学連携が活発な環境で、グローバル社会で活躍する人材が育つものと思います。理工学研究所としてはまず、産学連携を通じてヒトを育てる具体的な仕組みづくりから取り組んでいきます。産学連携、リカレント教育などに関心のある方は、今後の理工学部の動きにご注目ください。

CONTENTS

■ 理工学研究所長　挨拶 …… 1
■ 令和2年度 理工学部 学術賞
●AIを搭載した超小型自走式マイクロロボットに関する研究
（精密機械工学科　准教授　齊藤　健） …… 2
●木造格子の力学性能評価とその応用
（短期大学部 建築・生活デザイン学科　准教授　廣石　秀造） …… 3
■ 研究施設紹介
1.大型構造物試験センター …… 4
2.空気力学研究センター …… 5
3.材料創造研究センター …… 6
4.先端材料科学センター …… 7
5.環境・防災都市共同研究センター …… 8
6.マイクロ機能デバイス研究センター …… 9
7.工作技術センター …… 10
8.交通総合試験路 …… 11
■ 研究支援事業　令和元年度採択研究報告
●IoTデバイスのための低品位な熱源を利用した超スマート発電機の研究開発
（精密機械工学科　教授　田中　勝之） …… 12
●時分割超並列アルゴリズムによる複合物理計算法の開発と電磁デバイス設計への応用
（電気工学科　教授　大貫　進一郎） …… 13
●佐渡市加茂湖における舟小屋の建築特性の解明とその活用モデルの構築・提案
（海洋建築工学科　助教　菅原　遼） …… 14
●保育所の重量床衝撃音対策手法に関する研究
（建築学科　教授　冨田　隆太） …… 14
●元素置換効果によって解き明かすBiS_2系化合物の特性制御因子
（物理学科　助手　出村　郷志） …… 15
■ 研究支援事業　令和2年度採択研究課題 …… 15
■ 令和2年度第64回理工学部学術講演会 …… 16



先端材料科学センター 走査電子顕微鏡

自主創造 日本大学

令和2年度
理工学部
学術賞

AIを搭載した超小型自走式マイクロロボットに関する研究

精密機械工学科　准教授　齊藤　健

世界初の本格的な二足歩行ロボットASIMO、蹴っても倒れないBigDogや世界最小の羽ばたきロボットRoboBeeなど、サイズが同程度の動物を模倣することで、ロボットを高機能にする研究がおこなわれています。しかし現在の技術力では動物に遠く及ばない状況です。例えば、動物は感覚器から得た情報を基に脳が情報処理し、筋肉に指令を出すことで高度な自立行動を実現しています。また、食糧から自立行動に必要なエネルギーを得るなど究極的に自立しています。一方で、現代のロボットに置き換えると、センサからの情報をコンピュータやマイクロコントローラで処理し、予めプログラミングされた動作をモータに伝達するのみです。生物の脳に匹敵する情報処理能力を持つデバイスは、実現が困難な状況です。そこで、現代のコンピュータやマイクロコントローラによる制御とは異なった、人工知能(AI)によるロボット制御について盛んに研究されています。

我々の研究グループは、2種類のサイズのロボットの開発に絞って研究を進めています。一つ目はミリメートルサイズの昆虫をイメージしたマイクロロボットで、2つ目はセンチメートルサイズの小型哺乳類動物をイメージした4足歩行型ロボットです。マイクロロボットは、市販されているセンサやモータ、マイクロコントローラではサイズが大きすぎるため、各要素を独自開発しています。4足歩行型ロボットは市販されているセンサやモータ、マイクロコントローラを使用していますが、運動機能をつかさどる神経を模倣したAIの開発に重きを置いています。本稿では2つのロボットについて簡単に解説します。

図1に開発を進めているマイクロロボットを示します。現状ではマイクロロボットのモータに形状記憶合金を使用していますが、他に静電気力を利用したモータや磁気力を利用したモータも独自開発しています。センサについては生物の運動機能の制御に重要な、圧力センサの開発を始めた段階です。また、共同研究者は匂いやガスに反応するセンサを開発しています。発電デバイスについては、共同研究者がミリメートルサイズの小型エアタービン発電機や太陽電池を開発しています。また、マイクロロボットの背中に搭載した、アナログ集積回路によるＡＩは独自の技術で、生物の神経細胞と同様に、電気的なパルス列でロボットを駆動しています。

図２に開発している4足歩行型ロボットを示します。一般的にロボットは、コンピュータを用いて動作をプログラミングし、モータの制御をおこない動作を実現しています。図２のロボットはモータの制御は一般的なプログラミング制御と変わりませんが、歩行動作を生成する仕組みは従来のロボット制御と異なります。具体的には、足の裏につけた圧力センサの出力に応じて、ロボットに搭載した生物の神経細胞を模倣した回路が出力を変化し、結果としてロボットが馬に似た足の運びを能動的に生成します。生物の神経回路が足を動かす仕組みは完全に解明されていませんが、生物に学んだ仕組みをロボットに実装する事で、逆に生物の仕組みも明らかになる可能性があります。

2つの独創的なロボットは、理工学研究所マイクロ機能デバイス研究センターおよび先端材料科学センター、東京大学工学系研究科附属システムデザイン研究センター、UC Berkeley Marvell Nanofabrication Laboratoryの全面的な協力を得ることで成果を得ました。

最後に感謝の意を表します。

図１　開発を進めているマイクロロボット

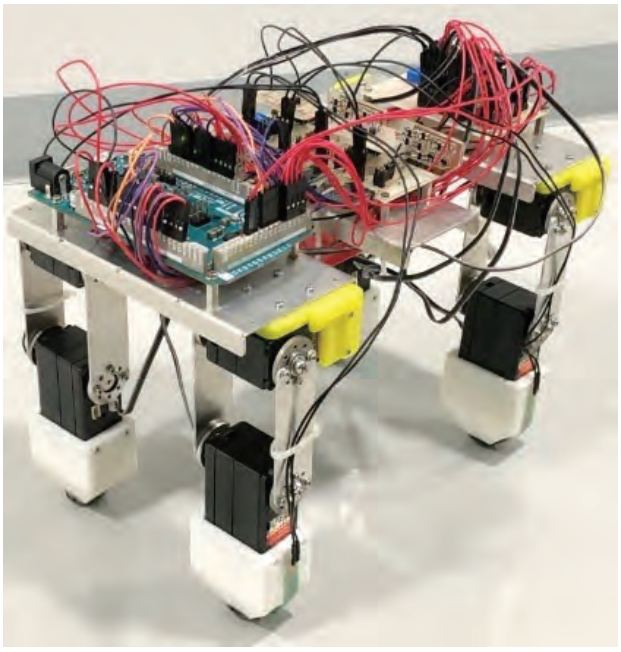


図２　開発している４足歩行型ロボット

令和2年度
理工学部
学術賞

木造格子の力学性能評価とその応用

短期大学部　建築・生活デザイン学科　准教授　廣石　秀造

私の研究分野は、建築の中でも「木質構造・木造」です。日本国内では2010年に「公共建築物等における木材の利用促進に関する法律」が公布・施行され、公共建築物は原則、木造あるいは内装の木質化が義務付けられました。一方で、戦後の復興において、伊勢湾台風の被害状況が契機となり、建物の安全性担保及び森林資源保全の観点から、建物の非木造化が推奨されました。このため、住宅以外の木造建築物に対する構造的知見は、実質上、蓄積されていないに等しい状況となっています。

以上の状況を踏まえて、現在では、新しい材料の開発、耐火性能の確保など、森林資源を活用する新しい木造の技術開発が進められています。私の研究では、木質構造の構造安全性の担保、特に耐震技術の開発や構造設計手法の構築を進めています。具体的には、「木造格子」を用いて、建築用構造体の開発と実建物への展開を行っています。

■木造格子の力学性能評価

木造格子は、直交する2つの材を、欠き取って重ね合わせることで構成される仕口（接合部）の一種です。木造格子は、直交接合を基本とするため、加工性に優れ、生産地域を限定しません。また、格子に外力が生じた際は、直交する木材同士がめり込むことで抵抗します。しかし、木材は自然材料のため、材料ごとにばらつきを生じます。併せて、材種、産地、形状、欠き込み寸法なども接合部の性能に大きな影響を及ぼします。このため、数百体に及ぼす試験体を対象として載荷実験を行い、めり込み発生後の接合部の力学性能、載荷速度の影響（速度依存性）、エネルギー吸収性能などを評価しています。この基本的なデータを基に、建築用構造体に展開していきます。

図1 木造格子の概要

■格子を用いた耐震壁（面格子壁）とその応用

格子を連続させることで耐震壁を構成します。この壁は、一般に「面格子壁」と呼ばれています。これまで面格子壁は、部材断面を大きく、または格子間隔を小さくすることで、硬くて、強い壁を作ることに主眼が置かれていました。一方で、私の研究では、接合部のめり込みの特徴を活かすことで、靭性に富んだ、エネルギー吸収性能に期待できる壁を提案し、必要な格子間隔と部材断面などを明らかとしました。

また、本面格子壁を用いて、震災発生時の人命確保を目的とした耐震シェルターを開発・実用化しました。この耐震シェルターは、耐震補強が十分にいきわたらない木造密集地域に対して、住人の居ながら短期間施工を可能とするものです。建築学科 岡田章特任教授、宮里直也教授と共同で、東京都品川区との連携により開発したもので、「品川シェルター」と呼ばれています。また、本シェルターの普及に向けて、「簡易的な設計手法の提示」と「工務店と設計事務所を対象とした技術講演」などを行い、既に20件以上の実施工が行われています。

■格子を用いた梁架構（木造トラス）と実建物への展開

木造化の促進に向けて、非住宅系建築物に用いることが可能な梁架構（木造トラス）の開発を進めています。本構造は、国内で広く利用されている住宅用製材を用いて、木造格子を組み合わせることにより構成されています。このため、小規模工場でも製作可能な高い加工性を有し、地域を限定せず、地域産材の有効活用を推進する、汎用的な技術です。現在、千葉県及び地元設計事務所と共同で、公共建築物を対象に実施工に向けた計画が進められているところです。

図2　木造トラスの実大載荷実験

Testing Center
for Large Structures

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

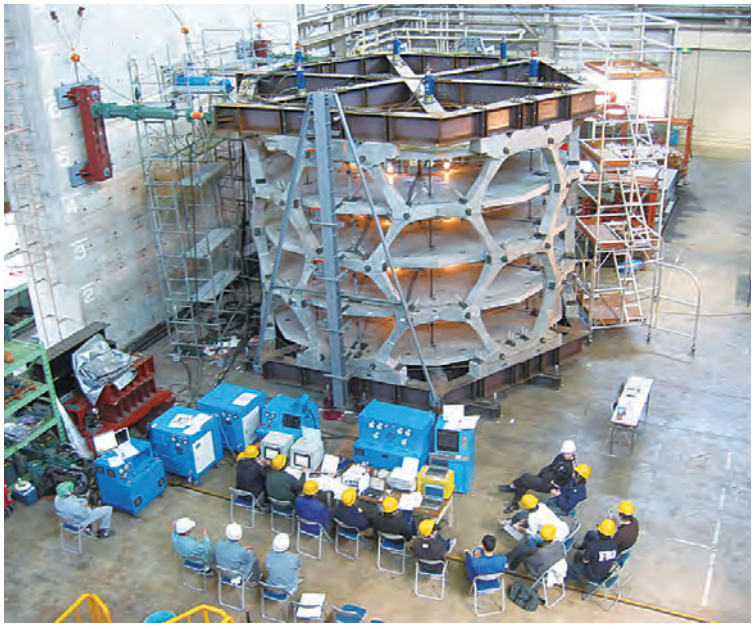
大型構造物試験センターには、大学の研究施設としては世界的な規模と高性能を備えた実験装置が整備されています。大型構造物試験機は最大圧縮荷重30MN、引張荷重10MNの国内最大級の試験機で、大学で実施している学術研究のほか、大手建設会社や鋼材メーカーからの受託研究などで盛んに使用されています。旧三菱一号館復元プロジェクトでは、煉瓦造の構造耐力試験がこの大型構造物試験機で実施され、現三菱一号館美術館の誕生に貢献しました。テストフロアは、15m×18mの反力床と高さ12m 幅10mの反力壁で構成されており、大スパン架構やハニカムチューブPC構造立体架構の実験などが行われています。また、テストフロアには、圧縮2,000kNの鉛直荷重下で繰返し水平載荷実験（±1,000kN、±200mm）が可能な水平2軸加力試験装置が設置されており、建築物の柱や柱梁接合部などの構造部材実験が実施されています。さらに、本試験センターには、水平一軸振動台（2台）と水平二軸振動台（1台）で構成される多入力振動試験装置（共に最大積載重量50kN）も設置されており、免震・制震構造物の振動台実験や建築物・土木構造物の地震時挙動の解明のための研究などで利用されています。

大型構造物試験センター内の各試験装置

代表的な研究紹介

大型構造物試験センターのテストフロアにて実施した“ハニカムチューブPC構造立体架構の実験”について紹介します。本実験は、地上13階建てのハニカムチューブPC構造による高層住宅試設計建物の8～11層の中間層のPC構造立体架構（4層分）の構造性能を確認するために実施した実験です。実大寸法の1/3模型試験体を作製し、一定鉛直荷重下で正負交番繰り返し水平載荷実験を行いました。鉛直荷重は、試設計建物の実験対象となる層が支持する荷重を力学的相似則に基づき求め、この荷重を試験体の上下層に設置した六角形の鉄骨フレームを計６台の鉛直加力用センターホールジャッキにより締め付け載荷しました。水平荷重は、反力壁に取り付けた3台の油圧ジャッキを用いて、サーボコントローラにより、試験体に所定の載荷履歴を与えました。実験の結果、試験体は設計荷重の約6倍の水平荷重まで大きな耐力低下は生じず、十分な耐震性能を有していることが確認されました。

この規模の立体架構の構造実験を大学で実施することは極めて稀であり、これまでに培ってきた構造実験のノウハウと実績が信頼され、学外からの要請により実現可能となった実験です。



ハニカムチューブPC構造立体架構の実験状況

Research Center for Aerodynamics

空気力学研究センター

連絡先…担当者／髙橋　賢一・鈴木　康方
電話：047-469-5402
E-mail：office@wtl.cst.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

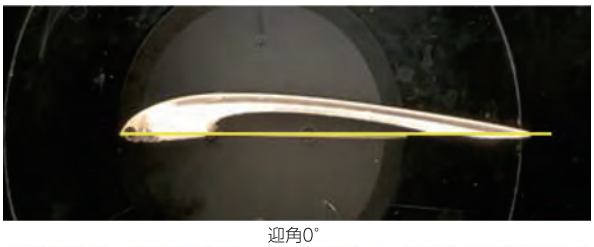
大型低速風洞と3次元煙可視化風洞を所有しています。大型低速風洞は1975年に完成し、固定壁測定部の断面が2m×2mの正方形で長さは5.3m、最大風速は50m/sで、日本国内の大学が所有する風洞ではトップクラスです。この風洞は航空機や自動車の空力特性、建築物や大型構造物の環境風、風力発電、スポーツ科学に関する風洞実験に利用されています。3次元煙可視化風洞では煙による模型まわりの流れの可視化を行うことができます。これらの風洞は本学の教員および学生、授業などで利用され、様々な実験に対応できるように測定部のレイアウトを変えることができ、多数の計測機器を用意しています。本センターは文部科学省の「風と流れ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す。写真の競技用自転車では空気抵抗の影響が大きく、0.01秒を争う競技では可能な限り空気抵抗を低減することが必須です。フレームやホイールなどの断面形状は流線形となっており、ハンドルやサドルにも空気抵抗を低減できるような工夫が施されています。この実験では風を受ける向きを変化させながら6分力を計測し空気抵抗を調べました。

写真１　競技用の自転車（実物）

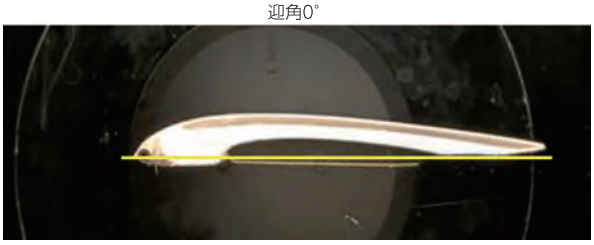
弾性薄翼の空力測定

機械工学科　助教　関谷　直樹

近年、翼のフラッピング現象を解明するために弾性翼を用いた研究が行われていますが、変形するのは翼後縁のみに限定された厚肉の翼が対象で、翼全体が変形するような弾性翼の研究例は数少ないです。本研究は翼が流れによって定常的に変形するよう薄い樹脂で製作した翼を用い、流れ場とこれによって変形する翼の空力特性の関係を調べることを目的としています。低迎角でも柔軟翼は変形し（図1）、薄翼の特徴である急な揚力勾配を持つ空力特性が見られ（図2）、高迎角においては流れの剥離に伴う渦による大きなフラッピングが観察されました。今後は翼の変形による流れの構造変化に着目して研究を進めることを計画しています。本研究題目は流れによって対象物が大きく変形し、この変形によって流れ場が変形する、空力弾性連成問題の面白さを含んでいます。研究は始めたばかりでありますが、変形によって翼表面の流れが変わることによる新たな現象が発見されることが期待されます。流れと大きな変形を許す物体との関係から得られる知見は帆や膜構造などの柔軟体への応用も期待されます。



迎角0°



迎角10°

図１　翼形状変化
(Re=30,000, 風速約4.5m/s)

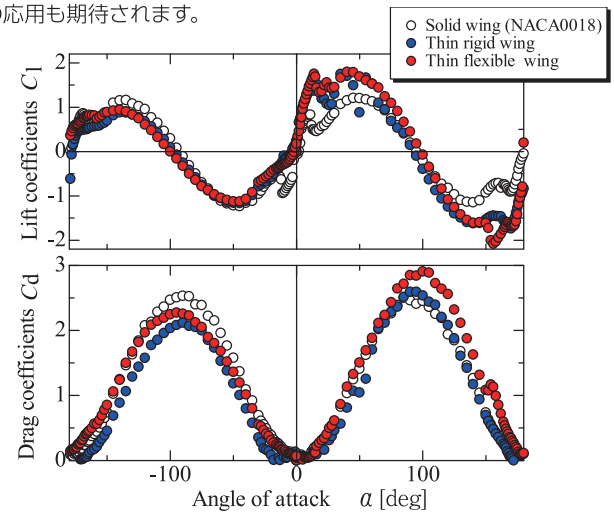


図2　空力特性
(Re=30,000, 風速約4.5m/s)

Center for
Creative Materials Research

材料創造研究センター

連絡先…担当者／伊掛　浩輝
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

当センターは駿河台キャンパス内、2号館地下1階に位置しロケーションに恵まれた環境にあります。多くの化学分析、物性評価に適した機器を有し、学部・大学院生の研究活動への支援、他学部や企業（主に卒業生OB, OG）など、また、特筆する点では近隣の児童にも施設見学や体験実験などを行っており、多くの方に利用される施設です。装置ごとに随時利用講習会を開催して受講者にライセンスを発行することで、装置を自由に利用できることが他の施設には無い魅力のひとつです。操作に不慣れな方、利用に不安のある方であっても、事前相談を受けた装置担当の教員が技術支援を行うなど、充実したサポート体制を整えています。毎年、上級者向け装置講習会を開催し、利用経験のある教員、大学院生を対象に装置メーカーから講師を招き、装置原理や解析事例について講習を受け、実際に装置を使って、測定条件や留意点など細やかな講習を行っています（写真1）。受託研究を通じて商品化に至る事例もあり、学内利用のみならず研究交流の機会とその広がりを見せています。当センターへの問い合わせおよび技術相談は上記連絡先で随時受け付けています。

写真1　講習会の風景（R1.11.22）

窒化物添加によるアルミニウム焼結体の熱膨張係数制御に関する研究

航空宇宙工学科　准教授　小宮　良樹

現在ではパワーデバイスの高機能化に伴う高温動作が増加しています。これと関連して、ヒートシンクとの間に熱膨張差による大きな熱応力が生じ、さらには剥離の原因となる可能性があり問題が生じています。そこで我々は、互いに相反する特性を両立することができる、異なる複数の素材の組成を連続的に変化させた傾斜機能材料に着目し、両者の熱応力を緩和する研究を行っています。ヒートシンク側には熱伝導率の大きいアルミニウムを、パワーデバイス側には熱膨張係数が小さいセラミックスの中で安価で熱伝導率が比較的高い窒化ケイ素を採用しました。我々の研究室において、機械的性質を改善するために複合化・傾斜機能化構造用材料を開発してきた際に培われた焼結技術を活用し、緻密な焼結体を作製することができました。この材料の熱膨張係数を評価するには熱機械分析装置が欠かせないため、学内の材料創造研究センターにある装置にお世話になりました。金属のような熱膨張係数の比較的高い分析は実績が少なかったようですが、様々な材料を分析された経験から貴重なアドバイスをいただきながら測定することができました。図のような窒化ケイ素の添加量と熱膨張係数の関係を得ることができ、熱応力緩和型傾斜機能材料の開発を進めています。

図1　熱機械分析装置

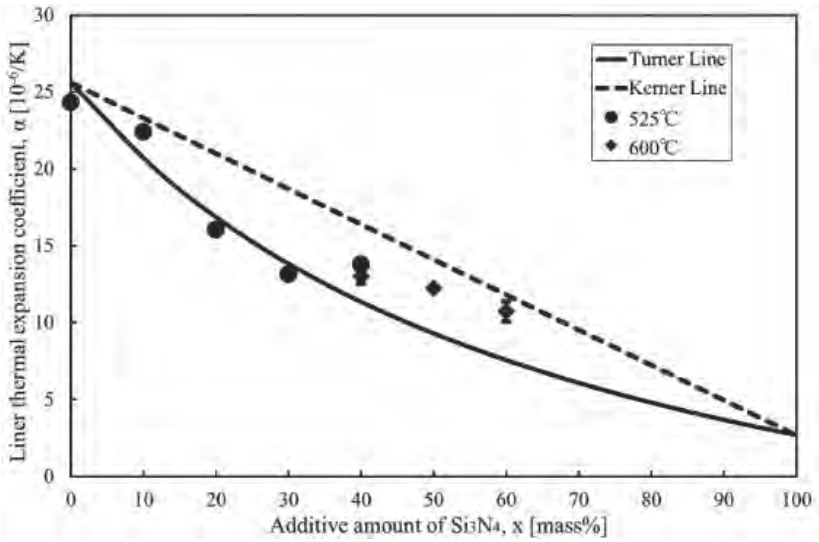


図2　窒化ケイ素の添加による熱膨張係数の変化

Advanced Materials Science Center

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：office@amsc.cst.nihon-u.ac.jp
HP：https://www.amsc.cst.nihon-u.ac.jp

●施設保有の主な装置・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、キャンパ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、ナノメートルスケールの電子材料、宇宙燃料材料、環境保全材料など、急速な技術革新を支える最先端の材料・物性研究のための研究施設です。透過電子顕微鏡、走査電子顕微鏡、走査プローブ顕微鏡などによる微細構造・表面性状観察や、無冷媒型磁気特性測定システム、試料振動型磁力計、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、さらにX線光電子分光装置、エネルギー分散型X線分光分析装置などによる元素分析が可能であり、集束イオンビーム加工装置、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。

NEDOプロジェクト、日本大学Nドットプロジェクト、文部科学省戦略的基盤形成支援事業など、多くの大型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。

透過電子顕微鏡

精密な物性・構造評価により繰り広げられるスピントロニクス研究

近年、固体中の電子が持つ電荷とスピン両方の性質を積極的に利用するスピントロニクスと呼ばれる分野が急速に発展しており、本センターにおいても活発に研究が行われております。本センター内で体系的研究が実施可能な体制が整備されており、例として、電子線描画装置を利用したサブマイクロスケール素子の形成、多環境プローバーを利用した、異常ホール効果、スピンホール効果等の計測、素子の物性評価にSQUID-VSMを利用した温度可変強磁場下での超精密磁化計測、素子構造・薄膜構造評価には走査型電子顕微鏡、透過型顕微鏡、原子間力顕微鏡の利用、その他ESCAによる組成評価、エリプソメータによる光学物性評価等が挙げられます。具体的研究事例として、近年、スペリ磁性に基づく新規磁気抵抗効果の発見、多角的光誘起超高速スピンダイナミクス研究推進、フェリ磁性体における高速磁壁移動現象の実証等が報告され、これらは超高速超低消費電力動作の新規スピンデバイス原理として注目されており、国際共同研究の下、テラヘルツ光生成や、超高速スピン依存現象の検出等発展研究も進んでおります。また、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の下実施されております。

多環境プローバー（温度可変強磁場下精密電気特性計測装置）

Research Center for Environment-Preservation and Disaster-Resistant City

環境・防災都市共同研究センター

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、恒温槽付二軸圧縮振動試験装置、せん断土層装置

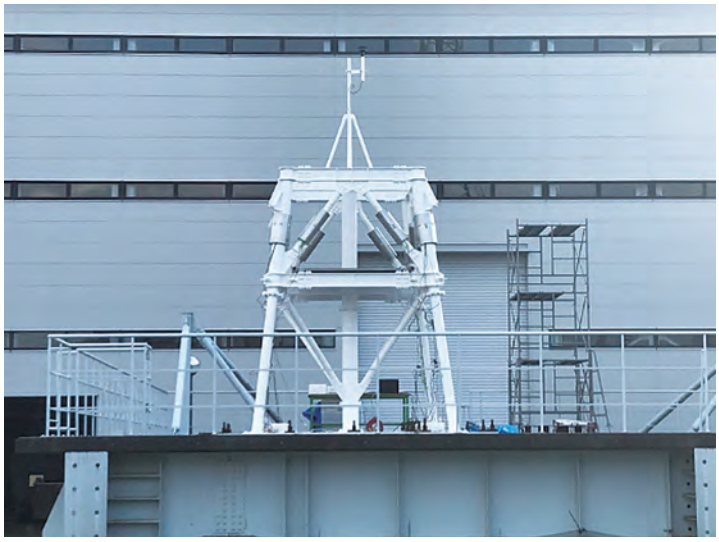
●イベント情報
キャンパスウォッチング、オープンキャンパス

鉄塔構造物の風圧計測方法に関する基礎的研究

建築学科　秦研究室

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、電力の安定供給の確保の観点から、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、一層強靱な構造を構築していくことが求められることから、制震装置による制振効果に着目されています。

また、近年の自然災害の頻発化を踏まえ、鉄塔周辺の風況・風向等の気象状況に関する情報をより詳しく把握することが重要です。そのために、既存の気象情報の活用に加えて、鉄塔への計測機器の設置等による高度な気象情報の収集・解析が必要であると考えられます。そこで、本研究では、鉄塔構造物に関する風圧計測方法を提案し、風の実測による鉄塔構造物の風圧力分布を分析し、JEC（電気学会）に掲載されている鉄塔の風力係数と比較し、新たな計測手法および実鉄塔構造物の風圧力分布の把握を目的としています。今後、データの収集および解析を行い、鉄塔等の塔状構造物の風応答を把握すると共に、制震装置による風応答低減効果を確認する予定です。



鉄塔構造物の風圧計測試験

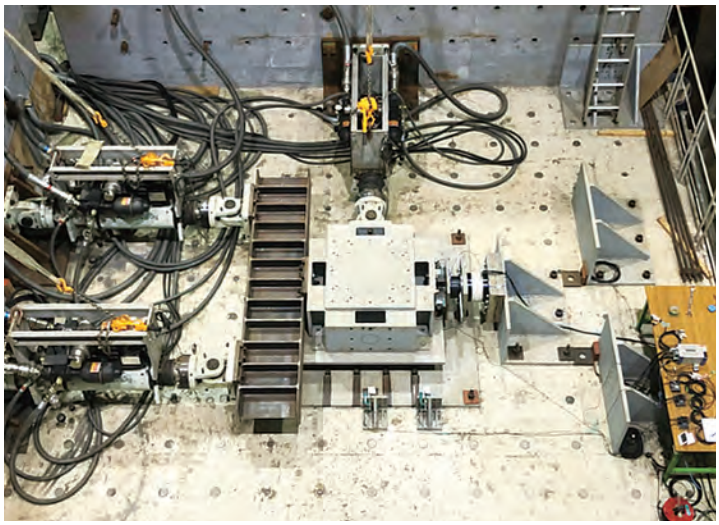
積層ゴムを用いたリアルタイムオンライン応答試験

建築学科　秦研究室

平成28年に国土交通省より、「超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策について」の資料がまとめられました。免震構造物に長周期地震動が入力されると、共振現象による大変形や長時間の繰り返し変形によって、通常想定される以上の吸収エネルギー量が発生します。そのため、免震層に設置される免震部材の温度上昇が懸念されており、それによって水平性能が変化する可能性が非常に大きいです。以上のことから、設置される免震部材の繰り返し依存性を考慮した応答評価が必要とされています。

そこで、部材の複雑な非線形特性を時刻歴応答解析に反映させることが可能なリアルタイムオンライン応答試験システムを用いて、地震動による免震部材の繰り返し依存性について検討を行いました。

本研究では、免震部材に代表される鉛プラグ挿入型積層ゴムや高減衰ゴム系積層ゴムを対象として、国土交通省より定められる繰り返し依存性を考慮した応答解析手法と比較検討を行いました。その結果、繰り返し依存性を考慮した応答解析手法は実挙動と異なった復元力特性を示し、過剰な応答結果を見積もる可能性を確認しました。



積層ゴムのリアルタイムオンライン応答試験

Research Center for
Micro-Functional Devices

マイクロ機能デバイス研究センター

連絡先…担当者／高橋　芳浩
電話：047-469-6193
E-Mail：office@mdc.cst.nihon-u.ac.jp
HP：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、両面コンタクトアライナー

●イベント情報
オープンキャンパス、キャンパスウォッチング

生分解性ポリ酸無水物を用いた医療用マイクロニードルの製作

精密機械工学科　教授　今井　郷充

高齢化社会の進展で病院数が不足することが予想されており、SNSなど情報通信技術の利用によって、患者がアプリによる診断をして自ら簡単な治療を行うようになると考えられています。マイクロニードルは皮膚にパッチを貼るイメージなので注射器より投薬が容易です。MEMS技術を用いて新しいマイクロニードル(MN)を開発しました。特徴は、ポリ酸無水物という生体適合性かつ生分解性のあるポリマーを用いたこと、万年筆のような側面溝における毛細管力によって液を搬送することです。ポリ酸無水物は光で硬化できるという加工上のメリットもあります。また側面溝は製作が困難な中空MNの代替手段です. 3Dプリンターで製作したMNをポリエチレン樹脂によるソフトな鋳型に転写し、ポリ酸無水物を流し込んで紫外光で硬化させました。ソフトな型材を用いた理由はMNをダメージなく離型させるためです（温水で軟化）。製作したMNを図1に示します（径：0.5 mm、長さ：1　mm）。この加工において、マイクロ機能デバイス研究センターの露光装置などを使用しました。

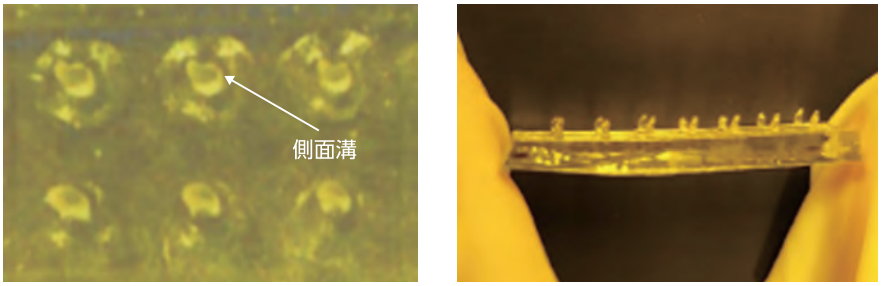


図1　マイクロニードル（先端側から見た状態(左)と側面）

連想記憶モデルのためのハードウェアカオスニューラルネットワークの開発

電子工学科　教授　佐伯　勝敏

私の研究室では次世代型人工知能の開発を電子回路にて行っており、カオスニューラルネットワークを用い自己想起型の連想記憶モデルを構築し、記憶させた画像パターンを動的に想起するチップの開発を目指しています。先に我々は、集積回路技術を用い0.18μmCMOSデザインルールにて、単体のカオスニューロチップを設計し、2.5mm角のCMOS ICチップ上に構築してカオス現象を確認しています（「理工研News」No.70にて紹介）。従来のニューラルネットワークではシナプス結合を用い、ネットワークを構成していましたが、伝搬遅延・波形整形によりカオス伝搬が見られませんでした。今回新たにシナプス結合より伝搬速度が速く、双方向に信号を伝達するgap junction結合したハードウェアカオスニューラルネットワークを提案し(図1)、カオス応答、カオス同期について検討を行い、回路シミュレータにて動作を確認しています(図2)。今後は、スモールワールドネットワークを構成し、カオス応答やカオス同期についても確認する予定です。また、集積回路化も進めており、完成したカオスニューラルネットワークチップは、マイクロ機能デバイス研究センター内の半導体パラメータ装置を用い検証する予定です。

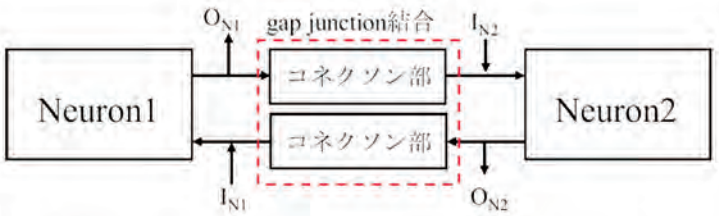
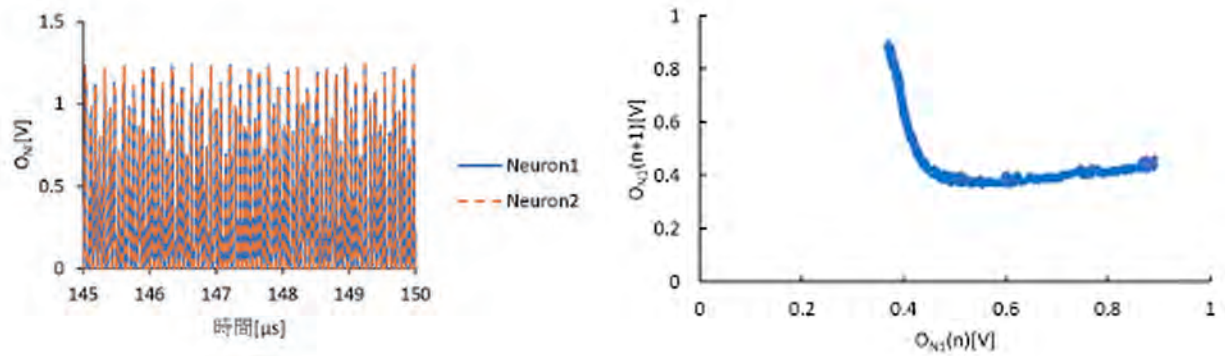


図1　ニューロンモデルを2個gap junction結合したハードウェアカオスニューラルネットワークのブロック図



(a) 応答波形　　(b) リターンマップ

図2　ニューロンモデルを2個gap junction結合したニューラルネットワークのカオス

Center for
Manufacturing Technology

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、工作の専門技術・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。

機械工学科、精密機械工学科、航空宇宙工学科、短期大学部ものづくり・サイエンス総合学科の正規授業として工作実習実験と内燃機関実験を行い、また教職課程の金属加工と木材加工の実習も行っています。

設備としては工作棟に鋳造、溶接、NC機械、その他工作機械があり、内燃機関実験棟には各種エンジン試験装置および熱工学実験設備が5室、21ベンチあります。そのほか、テクノプレース15の機械系工作実習室には、材料試験機、エンジンおよびポンプ分解組立と性能試験装置、電子回路組立、メカトロニクス演習機械、工作機械等が設備されています。

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。

図1　工作技術センター

図2　工作技術センター設備

図3　工作実習授業（溶接）

次世代パワートレイン研究のための装置試作

機械工学科　准教授　飯島　晃良

持続可能なエネルギー社会の早期実現に向けて、自動車のパワートレインには、電動化、再生可能燃料等の利用などが求められています。電動化とは単純にエンジン車がバッテリーEVや燃料電池車に置き換わることを意味するわけではありません。今後は、エンジン技術と電動化技術が融合し、真の意味で環境負荷の低いパワートレインを実現していくものと考えられます。そのため、エンジンは従来方式の延長線上ではなく、革新的技術の開発に向けて加速しています。日本大学理工学部では、工作技術センターでモノづくりの支援を受けられることが大きな特色です。学生がエンジン等の研究装置を設計し、工作技術センターで製作し、独創的な研究装置が生まれる。工作技術センターで製作した装置の一例として、電動車用発電パワーユニットを想定した高効率・小型軽量・無振動・2ストローク対向ピストンエンジンの試作機を図1に示します。また、世界でも類を見ない、高回転域のエンジン燃焼室内全域を可視化する超高速可視化エンジンを図2に示します。工作技術センターを活用し、唯一無二の装置を学生が生み出し、未知の領域の実験研究に取り組む仕組みが学内にできています。

超高速可視化エンジン運転ムービー
（自動車技術会Webサイト内）
https://www.jsae.or.jp/engine_rev/column/c_10-07.html

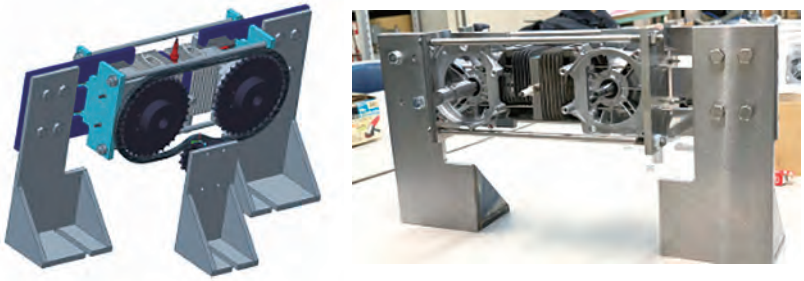


図1　小型・高効率・無振動・低重心を実現する対向ピストンエンジンの試作機

図2　回転数8000 rpm程度の高速域での燃焼を可視化できる超高速可視化エンジン

Multipurpose Test Track
for Automotive Vehicles

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/

●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）バイロン（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の多目的試験コースであり、大学が所有する施設としては他に例を見ない存在です。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、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。そのため、2009年から2018年の年間利用回数（平均）は171回に上り、2018年は214回、2019年は191回と近年増加傾向にあります。

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）

集配二輪車を用いた走行路面モニタリングの社会実装実験

機械工学科　教授　関根　太郎

CASE（Connected、Autonomous、Shared and Service、Electric）と呼ばれる次世代自動車技術の実用化やMaaS(Mobility as a Service)といったシームレスでユーザー中心のサービスの実現に向けて、車載通信機器V2X(Vehicle to X)の装着・普及が世界的に進んでおり、その取得データをビッグデータとして利活用することが着目されています。

これまでの基礎研究では、V2XとGPSによる路面摩耗・破損状況把握に専用のジャイロセンサーを搭載して路面検出精度を高めていましたが、社会実装を視野に入れて、汎用のV2X内蔵センサーを用いた検証を進めています。また、郵便車両など定期的に特定道路を走行する集配車両での活用を想定し、毎日の走行軌跡のデータ重ね合わせ分析から特定箇所の路面摩耗などを定期モニタリング出来るかなどを試みています。

この際、交通総合試験路を用いて統制環境を作り走行実験を繰り返すことで、集配業務用車両において限られるセンサー搭載位置による影響や複数走行データに対する走行位置取得精度の再現性の検証などを実施し実用化へブラシアップしています。

図1　社会実装実験に用いている業務車両

平成30年度－令和元年度
理工学研究所
先導研究推進助成金

IoTデバイスのための低品位な熱源を利用した超スマート発電機の研究開発

精密機械工学科　教授　田中　勝之

本研究テーマの目標を端的に言えば、火力発電所を手のひらサイズで製作し、体温でスマートフォンを動かすことです。火力発電所ではランキンサイクルという蒸気タービンを回すためのシステムを用いていますが、体温では水を高圧の蒸気に出来ないので、水ではなく、沸点の低い有機物を作動流体として用いることになります。私はこれまで、エアコンや冷蔵庫などの沸点の低い作動流体の熱特性を研究してきており、その成果を活かすために本研究プロジェクトを立ち上げることにしました。ランキンサイクルは、タービンをはじめとし、加圧ポンプ、ボイラ、復水器、発電機などと構成機器が多く、さらに手のひらサイズにするための小型化技術の課題が沢山ありますが、幸い、理工学部には幅広い研究テーマと協力的な若い研究者が多く、メンバー収集には苦労しませんでした。写真は、メンバーとの打ち合わせ時のものです。超小型のタービンの製作のため、MEMS技術を有する精密機械工学科の金子美泉先生と、超小型になることでタービン内の流動解析が必要であり、流体解析技術を有する機械工学科の関谷直樹先生、ならびに、超小型タービン用発電機と発電性能の評価のため、電気工学科の辻健太郎先生にメンバーになっていただき、４名で活動をすることが出来ました。

理工学研究所先導研究推進助成金のおかけで、実験設備を整えることが出来ました。特に高精度の3Dプリンタの導入は、構成機器と筐体の小型化には必要不可欠であり、カーボンファイバーを樹脂に充填できる熱伝導性能の高い材料も使用できる仕様で、軽量かつ熱交換性能も高い部品の製作をおこなうことが出来るようになりました。図1は、3Dプリンタで製作した手のひらサイズのタービンです。研究室の学生による設計です。3DのCADソフトウェアで容易に図面を書くことができ、3Dプリンタにそのデータを転送すれば、あとは待つだけで部品が完成するので、試作と評価の繰り返しが容易に出来ます。タービン（図1中の羽根車）は、マグネットが取り付けられた状態で容器の中に収納されており、容器の外にある発電機（今回はDCモーターを使用）と発電機にも取り付けたマグネットを介して非接触（マグネットカップリング）で接続されています。この構造は、図1の真ん中にある断面図で確認できます。このような構造にする理由は、空気などの混入を防いで作動流体の熱特性を変化させないことと、小型のために元々少ない充填量の減少を防ぐ必要があるからです。動作確認のため、窒素ガスを作動流体として用い、2気圧程の圧力を供給して発電に成功しています。動作する様子は、下記URLで見ることができます。

各構成機器を製作し、その機器のみの評価とシステムでの評価が必要になります。図２にランキンサイクルシステム評価装置の概略図を示します。この評価装置は、手のひらサイズではなく、人間１体ほどの大きさがありますが、各機器における作動流体の圧力や温度、流量などを連続的に測定することが出来ます。サイトグラスを設けているので、作動中の流体の様子も目視することが出来ます。例えば、新しいタービンを設計した場合は、図中のi：膨張弁を取り外してタービンを設置し、性能試験をおこなうことが出来ます。この開発環境の整備によって、様々な熱源を用いた発電機の設計と評価をおこなうことが出来ます。近い将来、研究拠点として小型ランキンサイクル発電機研究センターを発足し、世の中で捨てられている熱エネルギーを電気エネルギーに変え、地球温暖化を防止したいと考えています。

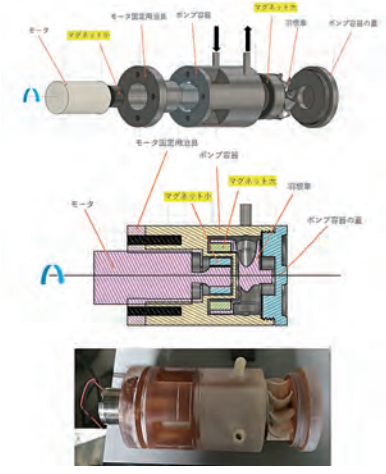


図１　3D プリンタで製作した手のひらサイズのタービン

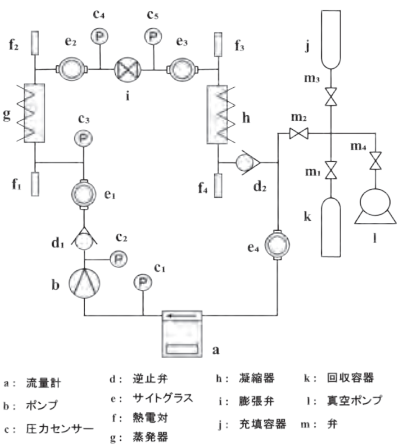


図２　ランキンサイクルシステム評価装置の概略図

https://youtu.be/5qvEaQcYI8Y

平成30年度－令和元年度
理工学研究所
プロジェクト研究助成金

時分割超並列アルゴリズムによる複合物理計算法の開発と電磁デバイス設計への応用

電気 大貫 進一郎　物理 浅井 朋彦　電子 芦澤 好人　量子理工 井上 修一郎
電気 尾崎 亮介　電気 岸本 誠也　一般物理 佐甲 徳栄

コンピュータの高速化・大容量化に伴いシミュレーションの重要性が増し、電磁デバイスの開発現場では商用シミュレーターによる設計が必須となっています。本課題では、超高速な電磁場シミュレーションの実現に向け、複素周波数領域有限差分（Finite-Difference Complex-Frequency-Domain:FDCFD）と、高速逆ラプラス変換（Fast Inverse Laplace Transform: FILT）を併用するFDCFD-FILT法を開発しました。時間の壁を越えてミライを計算できる本手法は、時間方向に並列計算を行えます（図1）。コンピュータ間でのデータ通信が発生しないため効率は100%、コンピュータ台数分の高速化を実現できます。

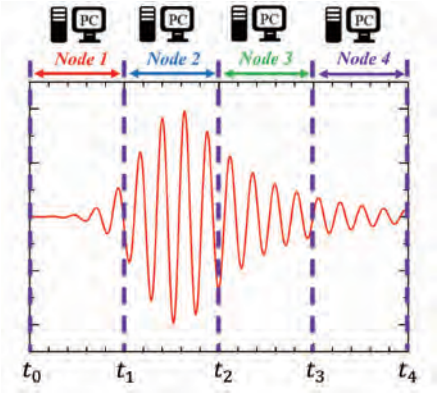
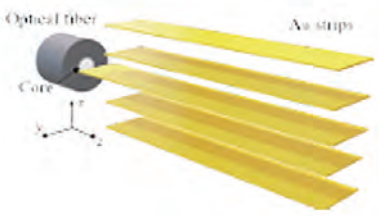
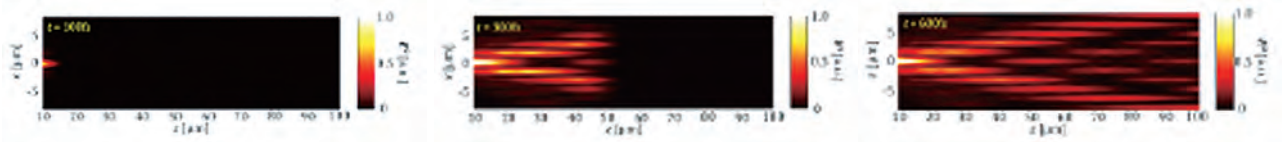


図1　時分割並列計算のイメージ

ここでは、プラズモニック導波路アレイ（Plasmonic Waveguide Array: PWA）による量子ウォークシミュレータの設計例について紹介します。図2に示すPWAは、金属ストリップの厚み20nmに対し長さは100μm、中心から上下に各15枚のストリップを配置した構造です。PWA中心のストリップには、電子の集団運動により形成される表面プラズモンが励振され、電界強度が最大となる場所はPWAの中央から両端に向かい弾道的に広がります。これは、量子ウォーク特有の現象で、本デバイスが量子ウォークシミュレータとして利用できることを明らかにしました。



(a)　解析モデル



(b)　t = 100fs　(c)　t = 300fs　(d)　t = 600fs

図2　金属ストライプ型PWAにおける電界分布の時間応答

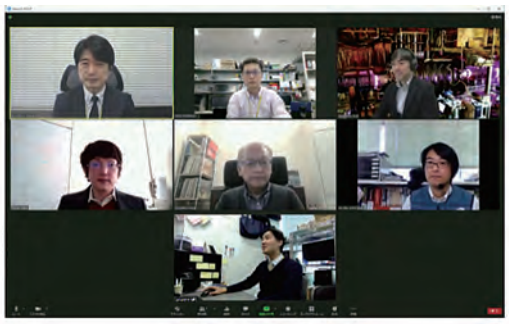


図3　Web会議システムによる研究メンバーとのディスカッション風景

本研究によりエレクトロニクス分野における代表的な賞を受賞した他、論文に加え国内外での招待講演や学会の奨励賞の受賞など多数の成果を得ています。最後になりましたが、本研究実施及び原稿執筆の機会を頂いた関係者の皆様に感謝いたします。

◎関連の研究成果

・S. Ohnuki, R. Ohnishi, D. Wu, and T. Yamaguchi, IEEE PTL, 30 (24), 2143 - 2146, 2018.
・D. Wu, R. Ohnishi, R. Uemura, T. Yamaguchi, and S. Ohnuki, IEEE PTL, 30 (11), 1024-1027, 2018.
・大貫 進一郎, 電子情報通信学会論文誌C, vol. J103-C (4) , 203-210, 2020 (招待論文) .
・呉迪, 浜島功, 井上修一郎, 大貫進一郎, 電子情報通信学会論文誌C, vol. J103-C (2), 69-77, 2020 (招待論文) .
・S. Masuda, S. Kishimoto, and S. Ohnuki, IEEE Access, 8 (1), 44318-44324, 2020.
・Y. Ashizawa, K. Bando, S. Ohnuki, and K. Nakagawa, JJAP, 59, SEEA03, 1-4, 2020.
・D. Wu, S. Kishimoto, and S. Ohnuki, IEEE AWPL, 19 (12) ,2018-2022,2020.

◎関連の受賞

・大貫進一郎, 電子情報通信学会　第23回エレクトロニクスソサイエティ賞.
・呉迪, 電子情報通信学会電磁界理論研究会　平成29年度学生優秀発表賞.
・呉迪, 電子情報通信学会　平成30年度学術奨励賞.
・大西崚平, 電子情報通信学会電磁界理論研究会　平成30年度学生優秀発表賞.
・安藤雄喜, 電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会　平成30年度学生奨励賞.
・田中和幸, 電子情報通信学会　平成30年度エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞.
・安藤雄喜, 電気学会学生研究発表会　平成30年度学生奨励賞.
・安田拓弥, 電子情報通信学会電磁界理論研究会　令和元年度学生優秀発表賞.
・呉迪, The 42nd Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS), 1st Prize of Best Student Paper Award.

令和元年度　理工学部研究助成金 研究助成A

佐渡市加茂湖における舟小屋の建築特性の解明とその活用モデルの構築・提案

海洋建築工学科　助教　菅原　遼

我が国の漁村に数多く建設されてきた「舟小屋」は、建築内部に漁船専用の舟揚げ場を有した特異な建築物といえます。近年、舟小屋は、漁村特有の景観要素として再評価され始めており、舟小屋が建ち並ぶ京都府伊根町では、2005年に「重要伝統的建築物保存地区」に指定され、舟小屋の建築形態を残しつつ、宿泊施設や飲食店舗等の新たな機能用途への活用が展開されています。

本研究では、こうした動向を背景に、新潟県佐渡市・加茂湖湖畔に建ち並ぶ舟小屋群（写真1）に着目し、その建設経緯や建築特性を明らかにするとともに、舟小屋の活用方策の提案に向けた継続的な調査研究を展開しています。

加茂湖の舟小屋は、地域史料によると1870年代から湖畔での建設が確認でき、加茂湖での牡蠣養殖業の発展や湖畔の護岸整備に応じて立地分布や建築形態の変化がなされてきました（図1）。元来、舟揚げ場のみ有していた加茂湖の舟小屋は、牡蠣養殖業の発展に応じて加工場や販売所等を具備することで機能拡張がなされ、牡蠣養殖業を旨とした諸室の空間構成や設えを見ることができます（図2）。こうした加茂湖湖畔に建つ舟小屋は、2019年時点で67軒立地していますが、漁業従事者の高齢化や後継者不足に伴い未利用化が進行しています。今後は、加茂湖の新たな環境価値の創造に応じた舟小屋活用の取り組みを通して、自治体や漁業協同組合等との連携による舟小屋の活用・維持管理モデルを構築していきます。

写真1　加茂湖湖畔に建つ舟小屋群

図1 加茂湖の舟小屋の立地分布

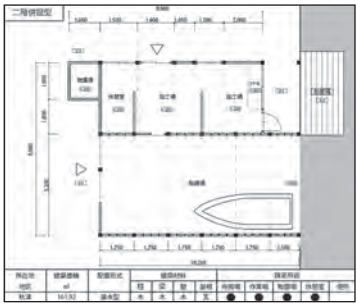


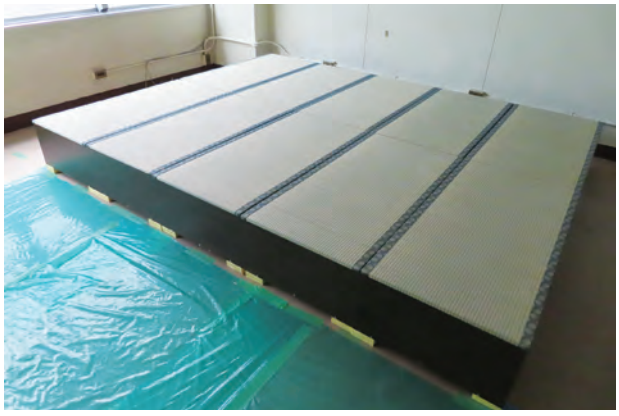
図2　実測調査に基づき作成した舟小屋の平面図

令和元年度　理工学部研究助成金 研究助成B

保育所の重量床衝撃音対策手法に関する研究

建築学科　教授　冨田　隆太

「子ども・子育て支援新制度」の施行に伴い、小規模認可保育所は、待機児童問題解決の切り札として期待されています。少人数でも、認可保育所が開設できるようになり、ビルの一室などを利用した保育所が増加しつつあります。一方、保育所の音問題は深刻で、近隣住民からの苦情で新規の保育所の開設計画が、延期や断念に追い込まれるケースが全国で相次いでおり、音問題の解決が設置の可否を決めるほどの重要なポイントとなってきています。本研究では、あまり費用をかけずに、上下階の重量床衝撃音について新たな提案を行いました。これまで、竣工後には、重量床衝撃音遮断性能を対策することはほぼ不可能でした。本研究では、市販の畳付収納家具をベースに、遮音・防振の技術を利用して、重量床衝撃音遮断性能を2ランク程度向上させることを実現しました。RC造の建物に、写真にある7.2㎡の畳付収納家具を施工した結果、タイヤ加振時で、*Lr*-60から*Lr*-50へと性能が大幅に向上しました。これは、建築学会の遮音性能基準では、集合住宅で3級から1級の等級になったことを意味します。保育所の遮音性能向上に利用され、子どものための音環境づくりの参考になれば幸いです。



小規模保育所のコンバージョンに利用できる畳付収納家具（コンクリートスラブスラブ厚さで 150mm⇒270mm の効果へ）

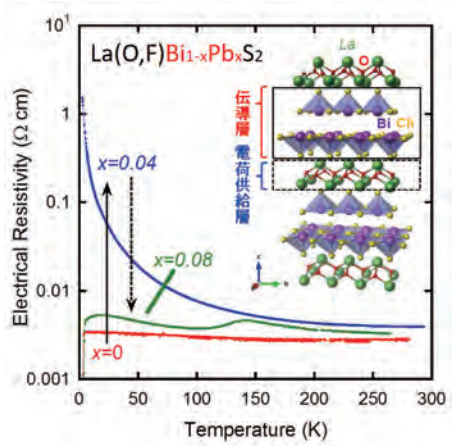
畳付収納家具の質量の種類の検討

令和元年度　理工学部研究助成金 研究助成B

元素置換効果によって解き明かすBiS$_2$系化合物の特性制御因子

物理学科　助手　出村　郷志

筆者は、層状化合物における新機能探索に興味を持ち、その中でも特に、超伝導体の新規物質開発やその発現機構の解明の研究を行っています。最近では、BiS$_2$系超伝導体と呼ばれる物質群の中のLaOBiS$_2$という物質に着目しています。この物質は、電荷供給層と伝導層が交互に積層した構造を有し（図参照）、低次元的な電子状態が実現するため、様々な特徴のある性質が発現します。また、LaO層を入れ替えた十数種類の関連物質が発見されており、非常に物質設計性の高い化合物です。さらに伝導層は、スピン分極したBiのバンドが伝導を担う特殊な電子状態が実現しています。そのため、2019年には日本物理学会でシンポジウムが開催される等、現在超伝導体の中でも注目される物質の一つです。この物質の超伝導機構解明のため、超伝導転移温度（Tc）と関連する要素の研究が盛んに行われています。LaOBiS$_2$は元々バンドギャップ絶縁体ですが、酸素の一部をフッ素に置換すると約3Kで超伝導化します。さらに高圧の印可により、構造相転移と共にTcが約3倍の10K（本系最大）まで上昇した、高Tc相が出現します。この高Tc相の調査が超伝導機構解明に重要ですが、高圧下のみ発現するため測定手法が制限され、常圧下での高Tc相の実現が望まれています。最近筆者は、この物質のBiサイトに十数%の元素（PbやSn）を置換することにより、約8K程度までTcを上昇できることを新たに見出しました。特に、低温で構造相転移を生じる試料は比較的Tcが高くなり、高圧相と類似した特性を示します。そのため、これらの元素置換が本系の特性を決定付ける、特性制御因子を制御している可能性があり、その解明が出来れば、超伝導機構解明につながると期待しています。現在様々な角度から元素置換効果を調査しており、最終的には上記した機能性を十分に生かした基礎・応用的研究発展を目指しています。



Pb置換したLa(O,F)BiS$_2$の電気抵抗率の温度依存性。4%の置換量では半導体的振舞いを示しますが、8%まで置換すると低温で金属的な振舞いとなり、わずかな置換量で電気抵抗率を制御できます。挿入図にはLa(O,F)BiS$_2$の結晶構造を示しました。電荷供給層と伝導層が交互に積層した構造を持ち、電荷供給層の入れ替えによって様々な類似物質を合成可能です。

理工学部における研究支援事業の紹介 －令和２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。

●採 択 課 題　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－
研究代表者　齊藤　健（精密機械工学科・准教授）
研 究 期 間　令和元年度－令和２年度（継続）

○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。

●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　冨田　隆太（建築学科・教授）
研 究 期 間　令和２年度－令和３年度（新規）

●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）
研 究 期 間　令和２年度－令和３年度（新規）

●採 択 課 題　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
研究代表者　居駒　知樹（海洋建築工学科・教授）
研 究 期 間　令和元年度－令和２年度（継続）

●採 択 課 題　Society5.0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
研究代表者　芦澤　好人（電子工学科・准教授）
研 究 期 間　令和元年度－令和２年度（継続）

○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A100万円以内・研究助成B300万円以内

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２年度　研究助成A

●採 択 課 題　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
研究代表者　山口　達也（電気工学科・助手）

●採 択 課 題　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
研究代表者　渡辺　忠孝（物理学科・教授）

●採 択 課 題　暗黒物質探索実験用放射能計測装置の開発
研究代表者　小川　洋（物理学科・助手）

令和2年度第64回理工学部学術講演会

第 64 回理工学部学術講演会がオンデマンド方式で開催されました。

学術講演会実行委員長　大月　穣

日本大学理工学部では、毎年「学術講演会」を開催しています。学生の発表を主体として毎年600件程度の講演のある大きな会で、優れた口頭発表、ポスター発表には優秀発表賞が授与され、学生の励みや自慢にもなっています。今回、第64回理工学部学術講演会は2020年12月2日に開催されましたが、この一年は「コロナ」に明け暮れた年で、いつものように皆で集まって発表、ディスカッションするということができる状況ではなく、オンラインで行いました。講演会後のアンケートでも好評な回答が多く、いつもとは違う新しいスタイルでしたが、こういう開催も「あり」と感じてもらえたようです。入構制限等のため十分に研究時間が取れなかったという状況がありながら、430件程度の発表があり、研究アクティビティがまずまず保たれていることが分かり、よかったと思います。今後どのような方式で開催されるかはこれから決められることになりますが、ポストコロナの時代に、オンラインというオプションが一つ増えたことになります。オンライン方式は物理的な距離の影響を受けず、情報の発信には大変強力です。

もう一つ例年と異なったところは、高校生による発表が行われたことです。高大連携の一環として理工学部の先生方の指導を受けながら行なっている研究を付属高校の生徒たちが発表しました。やはりこれも、新型コロナウイルスのため、予定されていた発表の機会が中止になり、日頃の活動の成果を披露する場がなくなったという事情もあり、理工学部で発表の場を提供したいということで実現しました。付属高校の学生の中には英語で発表したチームもありました。この試みも、参加した高校の生徒たちからも、先生方からも好評でした。開かれた学術講演会に向けて、一歩踏み出したという印象です。

新しい方式というのは、準備が大変です。これまで蓄積されたノウハウが使えず、最初はどんな課題があるのかさえも見通せず、生じた課題を一つずつ解決していかなければなりません。発表方式を作り上げていくため、プログラムや発表マニュアルを作成していただいた先生方には多くの労力と時間を割いていただきました。何より研究事務課の方々には実務を全てこなしていただき、感謝申し上げます。

過去の学術講演会の予稿集は研究事務課のホームページよりご覧いただけます。次回以降の皆さまの参加をお待ちしています。

編集後記

令和2年10月より理工学研究所が新体制となり、はじめての理工研Newsを無事にお届けすることができました。取材や原稿執筆にご協力いただきました皆さまに感謝いたします。これまでは、研究所が管理する研究施設やそれを用いた研究の紹介が中心でしたが、今号より研究支援事業による成果を加え、理工学研究所の事業についてより広くご紹介しております。

コロナ禍の学術研究、とくに実験研究への影響は決して小さくはありませんが、研究所の８つの研究部門はもちろん、日本大学理工学部では、様々な工夫と対策によりアクティビティを下げることなく研究を推進しています。誌面では紹介しきれない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）

理工学研究所Facebookページ　https://www.facebook.com/rist.cst.nu/

理工研 News　No.72　Vol.33 2021/03
発 行 日：令和３年３月12日　　発行人：大月　穣
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.kenjim.cst.nihon-u.ac.jp/
E-mail：skenkyu@adm.cst.nihon-u.ac.jp