

工学部

機械工学科

FACULTY OF ENGINEERING

Department of Mechanical Engineering



工学部 機械工学科

千葉 良一 教授

CHIBA, Ryoichi

- 博士 (工学)
- 弾塑性力学・材料加工

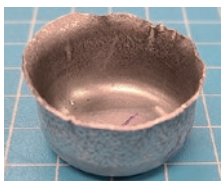
金属ゴミの 新処理法を探る！

金属スクラップのリサイクル技術を研究

金属ゴミのリサイクルに関して、溶かさずに固体のままパイプや角棒へリサイクルする技術を研究しています。アルミニウムの場合、溶かしてリサイクルする方法だと集めたゴミの55%しかリサイクルされませんが、研究している「固相リサイクル法」だと95%がリサイクルされ、リサイクルに要するエネルギーも少なくて済みます。当研究室では、工場から出た金属ゴミを回収し、それをギュッと圧縮してから特殊な加工（強ひずみ加工）を施す実験をコツコツと行っています。



黄銅ワイヤー ▶ 圧密体 ▶ 熱戻り出し ▶ 六角棒へ



黄銅のワイヤー廃材を切断してから押し固めて、それを「ところん作り」のように六角の穴から押し出すと、中が詰まった緻密で強い六角棒へとリサイクルされます。

機械工場から排出されたアルミニウムの削りくずを「溶かさずに」カップ形状の容器にリサイクルしたもの。液体を入れても漏れません。

#リサイクル #アルミニウム #銅合金 #塑性加工

工学部 機械工学科

結城 和久 教授

YUKI, Kazuhisa

- 博士 (工学)
- 流体工学、熱工学、エネルギー工学、電子機器工学



研究室のメンバーで小旅行に行くことも。山陽小野田市はスポット満載ですよ！写真は秋の松下村塾です。

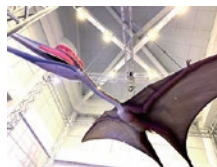
データセンターの冷却、 翼竜の生態解明に挑戦

流体の潜在能力を引き出す冷却・熱輸送技術の開発

電気自動車のインバータなど各種電子機器の冷却研究に取り組んでいます。特に高度情報化社会を担うデータセンター用の冷却技術を開発しています。爆発的なAIの普及により、データセンターの電力需要は2030年までに4倍増になると予想され、カーボンニュートラルへ向けた省エネルギー技術の開発が大きな課題となっています。結城研究室では、これまでの冷却概念を覆す無動力での冷却技術を開発、世界最高の冷却性能を達成しています。本研究を含め、研究室における様々なテーマは、「流体」の潜在能力を最大限に引き出すことをモットーに研究されています。一方、小学生への科学教育の一環として、古代生物である大型翼竜ケツアルコアトルスの飛行能力について流体力学的に解明することにも挑戦しています。



データセンターのサーバをまるごと絶縁性冷媒に浸す二相浸漬技術に取り組んでいます。既に研究成果の一部が製品化されています。



大型翼竜ケツアルコアトルスが飛べたかどうか、流体力学を用いたコンピュータシミュレーションにより評価、古生物学会でも発表しています。

#電子機器冷却 #核融合発電 #省エネ技術 #コンピュータ解析

工学部 機械工学科

永田 寅臣 教授

NAGATA, Fusaomi

- 博士 (工学)
- ロボットのインテリジェント制御と産業応用

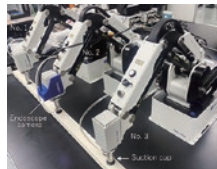


1970年式のサニートラックです。OHVながら高回転まで回るA12エンジンと700kg台の車重、2シーターと板バネによるゴーカートのような乗り心地が魅力です。

ロボットの さらなる進化

ディープラーニングを応用した智能機械システム

私たちの身の回りには、さまざまな日用品や工業製品があります。これらの製造過程では、傷、変形、変色などにより不良品が発生してしまうことが多々あります。製品によっては、非常に小さな欠陥も見逃すことはできません。当研究室ではニューラルネットワークと呼ばれるAIを応用し、人の目に代わりそうした欠陥を見つける検査システムと、検査結果に基づき良品と不良品に分類できるような賢いロボットシステムの研究を行っています。



3台の産業用ロボットを協調制御することで大きなワークのピック&ブレースタスクを簡単に実現しています。



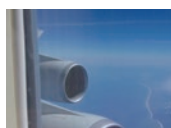
産業用ロボットのためのCAD/CAMインタフェースを開発しました。CADで設計したモデルを産業用ロボットで簡単に加工できます。

#産業用ロボット #ディープラーニング #CAD/CAM #力制御とロボット加工

吉田 和司 教授

YOSHIDA, Kazushi

- 博士 (工学)
- 機構開発・機構解析



高校生の頃まではパイロットに憧れていました。いまでも飛行機に乗るとワクワクします。

薄く柔らかい 素材をコントロール

新たな機構要素やシステムの開発に取り組む

薄くて柔らかい紙やフィルムなどをハンドリングする(取り扱い)新しい機構の開発や解析を行っています。これまでの機構は、ゴムや金属のローラーの摩擦力を利用してそれらを搬送していますが、機構をシンプルにすることや、より薄い素材でもシワを発生させることなく搬送する技術が求められています。これらの課題を解決するため、当研究室では新たな機構の開発やフィルム、柔らかいベルトなどの動きの理論解析に取り組んでいます。



静電気で発生する吸着力を利用して重くなった紙をずらし、1枚ずつ繰り出す機構を開発しています。



ベルトを用いた実験と理論解析によって、薄くて柔らかい素材のさまざまな現象の発生メカニズムの解明にも取り組んでいます。

#薄くて柔らかい素材 #機構の開発

池田 毅 准教授

IKEDA, Takeshi

- 博士 (工学)
- ロボット工学



趣味はスポーツ観戦です。テレビ観戦だけではなく、スタジアムまで行って応援することもあります。

ロボットが 農作業を変える！

繊細な農作業を行うロボットの開発

トマトの収穫作業をするロボットの開発を行っています。同じ品種でも工業製品のようにまったく同じサイズや同じ形状ではありません。トマトを強くつかむと握りつぶしたり、傷つけたりする可能性もあります。そこに、農作物だからこそその難しさがあります。また、適切な収穫期にあるものを素早く見つけて収穫しなければいけません。人が当たり前のように行っていることを、ロボットで当たり前に行えることを目標に取り組んでいます。



トマトロボットのハンド試作品において、トマトを傷つけないようにシリコン製の手先を製作し動作チェックをしている様子。



トマトロボット競技会2019に参加したときの一枚。遠隔縦横でトマトを収穫するところでした。

#農作業ロボット #トマトロボット

吉村 敏彦 教授

YOSHIMURA, Toshihiko

- 博士 (工学)
- 材料工学・材料設計

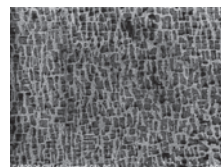


旅行が趣味。コロナ禍が解消されたら、旅に行きたいです。写真はストックホルム港に停泊中のMS マリエッタ。

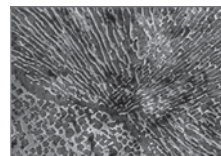
泡から生まれる 新材料

泡の力で、高い機能をもつ新材料をつくるための研究

さまざまな分野で、軽くて強く、省エネでリサイクルできる新材料が求められています。当研究室では、水中でキャビテーションという泡のエネルギーを極限まで高めた超高温高圧キャビテーションを利用し、いままでにない新材料をつくりだす研究を行っています。泡のエネルギーを用いて材料を加工すると、強く、破壊しにくい、錆びない、摩耗しないなどの機能が生まれます。また、泡のエネルギーを直接取り出し、さらに新しいエネルギーをつくりだす技術にも取り組んでいます。



航空機のジェットエンジンや発電用のガスタービンに用いられる動翼。これは1500°Cの火炎に曝される前の格子状のマイクロ組織。



Ni基超合金は、長時間高温で使用されるとマイクロ組織が平行に変化。これは動翼にキャビテーション加工し、水中で再現した写真。

#泡 #超高温高圧キャビテーション

大塚 章正 准教授

OTSUKA, Akimasa

- 博士 (工学)
- 設計工学・品質工学

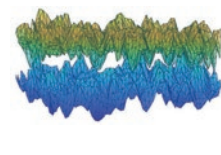


写真はコロナ禍前。自転車とピアノが趣味。飛行機、地図、毛深い動物、笑点も大好きです。

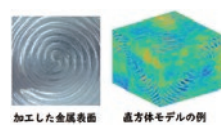
うねりや凹凸を 正確に知る

品質やコストに影響する公差設計に関する研究

車や家電など、身の回りの製品は多数の部品で構成されています。部品は設計図面で指示された形に加工されますが、さまざまな要因により微小のうねりや凹凸ができてしまいます。地球の形が完全な真球ではなく洋梨に似た形であること、近くで見ると山や谷などの凹凸があることと同じです。部品のうねりや凹凸は製品の寿命や性能に影響するため、設計段階であらかじめ許容できる量を定める必要があります。機械分野においてはこれを公差設計といいますが、この設計手法に関する研究をしています。



ふたつの金属部品の接触状態を計算した結果です。この状態が精密製品の性能や寿命に影響します。



性能や寿命を正確に予測するには形状モデルを適切に作成する必要があります。その作成方法を開発しています。

#微小のうねりや凹凸 #公差設計

神名 麻智 准教授



KANNA, Machi

- 博士 (理学)
- エネルギー工学

エネルギー問題の
早期解決を目指す

廃棄物からの高効率エネルギー生産

昨今のエネルギー問題を解決するために現在利用されている資源のみならず、様々なものからのエネルギー変換に挑戦しています。特に、普段捨てられているものに着目し、それらを我々が使えるエネルギーの形に変換する方法を確立します。例えば、普段大気に出て行ってしまっている廃熱や、使用用途の決まっていない木や草なども対象にしています。また、エネルギー変換の方法のみならず、効率、コストも考え、持続可能な資源循環システムを確立することを目標にしています。



犬を迎え入れてから家族の生活が変わり、家族旅行はキャンプになりました。

山陽小野田市厚狭の藤井牧場さんの堆肥です。堆肥化は、時期にもよりますが、60°Cから80°Cの熱が発生します。



木や草などに含まれるセルロースなどからバイオ燃料であるエタノールを生産することができます。

#バイオマス #堆肥化 #エネルギー変換

加藤 博久 助教



KATO, Hirohisa

- 博士 (工学)
- メカトロニクス・磁気浮上

モノを
浮かすメリット

磁力の制御で物体を浮かせる研究

磁石や電磁石から得られる磁力を制御することによって物体を浮かせる研究をしています。装置の一部を浮上させることで摩擦がなくなるため、より高速に動作させることができたり、特殊な環境や極限の環境でも問題なく動作する装置が実現できたりします。また、そのような特殊で極限の環境から装置はさまざまな影響を受けます。この影響に対して装置がどのように応答するのか、また、それを軽減する制御の検討などを行っています。



液体窒素中 (-196°C) での実験の様子。動作可能なセルフベアリングモーターを用いた遠心ポンプの実験です。



特殊で極限の環境では、装置はさまざまな影響を受けます。この図はゼロパワー制御を応用した温度補償のブロック線図です。

#磁力の制御 #磁気浮上

中道 友 講師



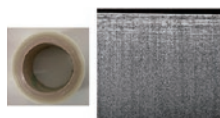
NAKAMICHI, Yu

- 博士 (医工学)
- 機械工学・医工学・光計測・非破壊検査

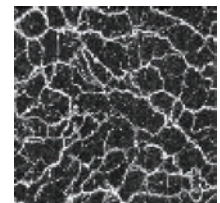
光でヒトやモノの
内部情報を検出する

光計測を利用した非破壊検査・非侵襲診断技術の開発

光計測技術、特に光干渉断層法(OCT)という光でヒト・モノの内部構造を計測する技術を利用して、工業製品を傷つけることなく検査する技術の開発や、ヒトの皮膚の機能を評価する技術の開発を行っています。また、これらの研究の中で、通常のOCTでは計測できないような情報、例えば0.001mm以下の厚み情報や、皮膚の中を流れる血液の速さを計測できる、新しい計測・解析技術の開発も行っています。



フィルムとOCTで計測したフィルム断面の画像。フィルムとフィルムの中の空気の間を抽出し、製造に活かすことができます。



OCTで計測した皮膚の構造情報から、内部の毛細血管を抽出した結果。血管の中の血液の速さも検出することができます。

#光計測 #OCT #非破壊検査

結城 光平 助教



YUKI, Kohei

- 博士 (工学)
- 計算工学・熱工学・超伝導工学

「超伝導体」で
電力供給の未来を拓く

「超伝導体」を利用した、電流を効率的に抑える研究

私たちの生活に電気は不可欠ですが、落雷などにより送電線に大きな電流が流れると、停電してしまいます。当研究室では、「超伝導体」を利用した電流を抑える研究を行っています。超伝導体は抵抗がゼロですが、電流が大きくなると急に抵抗が高くなる不思議な性質があります。これを利用すると、通常は損失なく、大電流が流れたときにだけ高抵抗になり、電流を抑えることができます。ただし、熱が多く発生すると超伝導体が壊れてしまうので、効率的な熱の除去法に注目しながら研究しています。



0.001mmの薄さで100A以上の電流を流すことが可能な超伝導体。外側に保護と熱の除去のための薄い金属を貼り付けています。



超伝導体が発熱し沸騰している様子。-196°Cの液体窒素で冷やしながら利用するので、液体窒素の状態を理解することが大切です。

#超伝導体 #電力供給の未来