

# かわさき産学連携ニュースレター

～新たな産学連携の構築に向けて～

VOL.48 2020年3月30日発行

## ■ 次世代のものづくり基盤技術 ..... P2

～回転させないドリルで穴をあける～

芝浦工業大学 システム理工学部 機械制御システム学科 酒井 康德 助教



## ■ 食物連鎖を利用した水質浄化技術 ..... P4

～天敵を利用してアオコを減らし、汚染水環境を修復する～

明星大学 理工学部 総合理工学科 環境科学系 岩見 徳雄 准教授



## ■ レスキューロボット技術を利用した 各種ロボットの社会実装化 ..... P6

～「移動と作業」に着目したロボットの研究と実用化を  
目指した取り組み～

日本大学 理工学部 精密機械工学科 羽多野 正俊 教授



## ● 産学連携窓口紹介

東京工業高等専門学校 産業技術センター ..... P8

## 産学連携・試作開発促進プロジェクト ～大学・研究機器・実験機器開発のお手伝い

「産学連携・試作開発促進プロジェクト」は、大学での研究機器の試作、実験装置の開発ニーズに、技術力ある中小企業が応える産学連携の取り組みです。大学と“ものづくり企業”が連携し、研究シーズの具現化を図るべく活動しています。

大学、研究機関での研究のスピードアップ、品質向上に役立てるように、部品加工から機器の設計・開発まで、中小企業のネットワークで実現しますので、開発ニーズなどございましたら、事務局へお問い合わせください。

### ◆ 問い合わせ先 ◆

(公財) 川崎市産業振興財団 新産業振興課 電話044 (548) 4165 FAX044 (548) 4151  
E-mail [liaison@kawasaki-net.ne.jp](mailto:liaison@kawasaki-net.ne.jp) URL <http://www.kawasaki-net.ne.jp/shisaku/>

# 次世代のものづくり基盤技術

## ～ 回転させないドリルで穴をあける～

### 10年先の製造業の未来を 考える研究開発

私たちの研究室では、製造科学、機素潤滑、材料機能デザインという学問領域にまたがって、「設計・製造システムの学術的体系化」「高付加価値な加工システムの開発」「新たな材料機能の創成」を3つの柱として研究に取り組んでいます。

機械設計や材料加工には熟練した技能や経験に基づく最適な条件があります。設計・製造システムの学術的体系化とは、その条件がなぜ望ましいのか、その裏に隠された理論やメカニズムを体系的に明らかにすることです。また、既存の加工技術には様々な制約がありますが、それらをうまく組み合わせたり、別の分野の知見を取り入れたりすることで、新しい価値を生み出すような高付加価値な加工システムの開発を推進しています。さらに、マルチマテリアル\*化が産業界から期待されている中で、機能性材料を用いた新たな複合材料開発も進めています。

これまでに、産学連携として、工作機械メーカー、工具メーカー、機械要素メーカー、食品メーカーなどの皆さんと共同研究を行っています。

以下では、当研究室で行っている研究の一部をご紹介します。

### 振動抑制のための『構造内包型パッシブダンパ』を開発

近年、産業界では工業製品の小型軽量化・高品質化にともない、工作機械に対して加工の高精度化・高能

率化、送り駆動系の高加減速化を求めるようになっていきます。さらなる高精度化・高能率化を進めるに当たり、障害となるのが位置決めステージの振動です。例えば、工作物の位置決め運動時に振動したり、加工に伴う切削力変動によってステージが加振されて振動が生じたりします。このような工作機械の振動を抑制するには、位置決めステージやそれを構成する要素の振動減衰性を高める必要があります。

従来から、振動減衰性を高めるため、①高減衰材料を使用して構成要素の材料減衰を高める、②軸受や案内等の結合部の減衰性を高める、③ダンパを設置して外的な振動減衰性を付与する、といった手法が採られてきました。ただ、このような従来手法では、①大幅な設計変更が必要、②高速化が困難、③ダンパの設計が複雑、といった問題があります。また、対象とする振動数領域が違えば、同じ構造物でもダンパの位置を変えなければ能率的な減衰効果は得られません。

そこで私たちの研究室では、「位置決めステージを構成する要素の中に減衰を生み出す機構を入れ込んでしまえばよいのではないか」と考え、『構造内包型パッシブダンパ』（図1参照）を開発しています。図の左側は、工作機械のキャリッジ（往復台）を示しており、従来の中実キャリッジの中身をくりぬいて、そこにダンパになるような構造体を入れて振動エネルギーを吸収します。図の右側は構造

### 研究者プロフィール



#### 酒井 康徳（さかい やすのり）

芝浦工業大学 システム理工学部  
機械制御システム学科 助教。博士（工学）。

専門分野は生産加工学、振動工学、トライボロジー（摩擦・潤滑）。振動援用・レーザ援用による複合加工技術や複合材料に関する研究を通じて、次世代のものづくり基盤となりうる新たな設計・製造技術の創成を目指して研究を行っている。

研究者紹介サイト

<http://www.web.se.shibaura-it.ac.jp/sakai/>

体ダンパを示しており、金属と樹脂を複合して構成しています。金属はキャリッジを変形させない役割、樹脂は振動エネルギーを吸収する役割をそれぞれ担っています。小さな構造体ダンパをくりぬいた箇所にたくさん敷き詰めて、キャリッジの一部が振動で変形した時に、その変形したところにある構造体ダンパが振動を抑制するという仕組みです。

機械要素は振動数によって、どの部分の振幅が大きくなるのかが異なってきます。従来は機械要素の振動特性に応じて、ダンパの性能や配置を設計する必要がありました。これに対し、私たちが開発した構造体ダンパは機械要素の内部に敷き詰めるため、さまざまな振動に対して有効に作用します。したがって、機械要素ごとの振動特性に応じて、設計を変更する必要がありません。

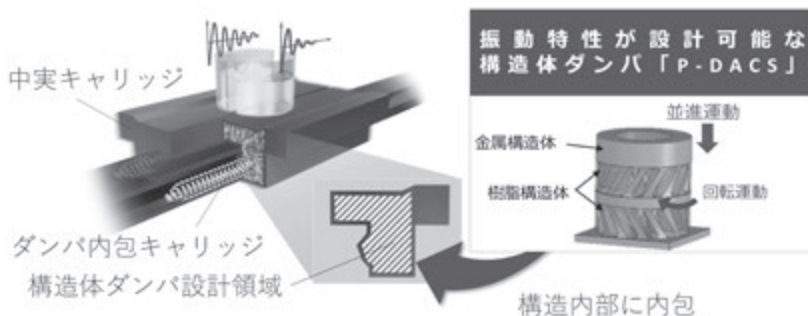


図1 新開発の構造内包型パッシブダンパ

\*マルチマテリアル：各種金属や炭素繊維強化プラスチックなど、異なる金属や材料を組み合わせ併用し、高強度化や軽量化を実現する手法。



## <加工原理>

STEP1：レーザ加熱により加工部を溶融

STEP2：溶融部を工具で攪拌しながら冷却・凝固

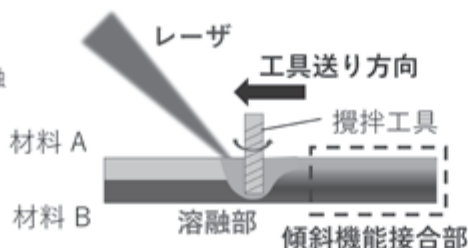


図2 レーザと攪拌を複合した接合技術

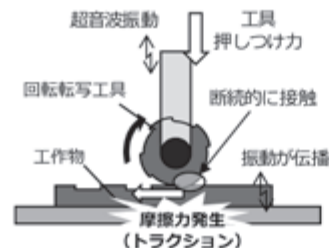


図3 超音波応用転写加工技術

なお、構造体ダンパは工作機械に限らず、航空宇宙・音響・自動車など、振動が問題となる幅広い製品分野で利用することができます。

## 微細接合の新しい加工方法を研究

産業界では工業製品に対して、さらなる小型化・高性能化・低コスト化を求めるようになってきました。このような中、薄板の材料を高強度かつ高い信頼性で微細接合したい、異種材料（例えば、金属と樹脂、鉄系と非鉄系の金属）を接合したい、といったニーズが高まっています。

私たちの研究室では、このようなニーズに応えるため、『レーザ加熱と攪拌を複合した接合技術』について研究を進めています（図2参照）。この新しい接合技術では、レーザを用いて材料を加熱して溶かし、溶かした部分を工具で攪拌しながら接合していきます。図の右側は、重ね合わせ接合の例を示しており、レーザで2枚の材料を溶かして、工具で2つの材料を混ぜ合わせながら固めています。

本接合技術の利点としては、①レーザの光源を変えることで、さまざまな材料を接合できる、②レーザによる局所的な温度制御が可能であるため、接合部を微細化できる、③異種材料の接合では、2つの材料の熱膨張率の違いにより、接合部の強度が低下するという問題がありましたが、2つの材料を混ぜ合わせて接合する（材料組成を連続的に変化させる傾斜機能接合をする）ため温度変化に強い、などが挙げられます。

本接合技術は、まったく新しい加工方法であるため、レーザの出力や攪拌の仕方等の加工条件の設定については、これからの研究課題になります。また、用途としては、電子部品における微細接合、機能表面創成加工\*への応用などを想定しています。

## 『超音波応用転写加工技術』を研究

金属の表面に微細な凹凸をつけることにより摩擦を制御できるため、金属表面にテクスチャを加工する技術が注目されています。例えば、軸受の表面に微細なテクスチャを加工することで、潤滑性を向上させることができます。また、金型の表面加工に適用すれば、射出材料の流動性を制御したり、離型性を向上させたりすることができるのです。

私たちの研究室は、このような金属表面のテクスチャに着目し、転写ローレット加工に超音波を応用した、新しい加工技術について研究を進めています。図3に示すように、先端に回転転写工具を取り付けた工具を、工作物の表面に押し付けます。その際、工具には超音波振動を与えます。キャリッジを送ると、回転転写工具が回転し、工作物の表面にテクスチャを創成する仕組みです。

工具に超音波を加えることで、小さな押し付け力で加工することが可能となり、工作機械の小型化や省エネ化の効果が期待できます。また、摩擦係数も小さくなるため、転写の加工精度が向上し、微細で形状精度の高いテクスチャを得ることができます。

## 新たな加工原理で穴加工

私たちの研究室では、『回転させ

ないドリルを用いた微細穴加工』の技術についても研究を進めています。図4に示すように、工具のスクイザ部分が筋交いになっているため、振動台により工具に並進振動を与えると、先端のドリルには回転振動が生じる仕組みです。

並進振動の1つの周期の中で、工具が前進すると（工作物の方に振れると）、慣性力が働き、筋交いより前の部分（ドリル寄りの部分）は前進しながら回転し、工具が後進すると（工作物と反対側に振れると）、筋交いより前の部分は後進しながら逆回転します。この運動により、前進時にドリルが工作物に切り込みを行い、後進時にドリルは切りくずを排出します。

切りくず排出運動の際、工作物とドリルの先端部の間に隙間が生じます。隙間が生じることで冷却効果が得られ、工具の寿命が長くなります。加えて、高周波の振動を与えることで、ドリルを高周速で運動させることができるため、高い精度の微細穴加工が可能になります。また、複数穴の同時加工にも適しているという特長があります。

私たちの今後の目標は、世の中の役に立つような技術開発を行うことです。これまでなかったような切り口から独自の加工技術を提案し、実用化につなげていきたいと考えています。

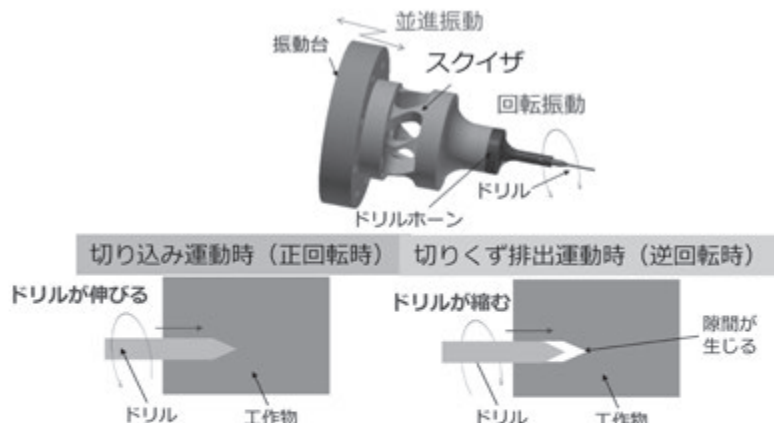


図4 回転させないドリルを用いた微細穴加工

\*機能表面創成加工：材料表面に新たな機能（耐食性、撥水性、低密度化など）を付与するための加工

# 食物連鎖を利用した水質浄化技術

～天敵を利用してアオコを減らし、汚染水環境を修復する～

## 水の浄化に食物連鎖を利用

私はこれまで、湖・ダム湖・河川といった飲料水源において、特定のシアノバクテリアが異常発生して水源が汚染されてしまうのを、事前に防除したり、汚染された水源を浄化したりする研究に携わってきました。とくに、発展途上国では、日本に比べて電気や浄水設備等のインフラが整っていないため、飲料水の汚染問題はより深刻になります。各途上国の事情に合わせた浄化方法についても、研究を行っています。

私たちの研究室では、生態系の中の食物連鎖（食う、食われるの関係）に着目し、その関係を水の浄化プロセスの中に組み込むための研究を進めています（図1参照）。水質汚染の原因となるシアノバクテリアは光合成をして増えますが、それを餌にして食べる生物（動物プランクトンや原生動物等）がいますので、その関係を上手く利用すれば、シアノバクテリアを減らすことができます。私たちはベンモウチュウ類のモナスに着目しており、これを生物処理のプロセスの中に定着させ、ターゲットであるシアノバクテリアを食べさせて水を浄化する、といった方法について研究しています。

一方、シアノバクテリアの多くは、ミクロキスチンという毒素を産生し

ます。今から20年以上前（1998年）になりますが、世界保健機関（WHO）は、飲料水中のミクロキスチン-LRを $1\mu\text{g}/\text{l}$ 以下にするよう、世界各国に勧告しています。安全な飲料水を提供するには、このような有毒物質もターゲットとして分解処理する必要があります。したがって、モナスなどがシアノバクテリアを食べた後、毒素も分解できているか、定量的な分析にも取り組んでいます。

## アオコの原因はシアノバクテリアの大量発生

シアノバクテリアは日射の強い所や水温の高い所を好み、ダム湖や池などの淀んだ水域で増殖します。シアノバクテリアの栄養物質として、窒素化合物やリン化合物があげられます。田畑にまかれた肥料や生活排水の中には窒素化合物やリン化合物が入っていますので、これらが湖や池などに流れ込むことで水質の富栄養化が進み、シアノバクテリアの大増殖につながります。図2は、シアノバクテリアが大発生するメカニズムを示しています。

日本においても、数十年前は下水処理のインフラが十分に整っておらず、生活排水などがそのまま湖や池に流れ込み、「アオコ」の大量発生を招いて社会問題化しました。アオコ

## 研究者プロフィール



### 岩見 徳雄（いわみ のりお）

明星大学 理工学部 総合理工学科 環境科学系 准教授。博士（農学）。

専門分野は生態工学、微生物生態学。有害シアノバクテリアの発生防除や汚染水環境を修復するための生態工学（Ecoengineering）の手法を研究している。

研究者紹介サイト

<http://www.hino.meisei-u.ac.jp/es/staff/seitai-kogaku/>

とは見た目の現象（図3参照）を言いますが、アオコを形成するシアノバクテリアは、細胞の中に気胞を持つミクロキスティスが主であり、これが圧倒的に観測されています。アオコの問題は沈静化していると思われる方もいらっしゃるかもしれませんが、現在でも津久井湖や霞ヶ浦を始めと

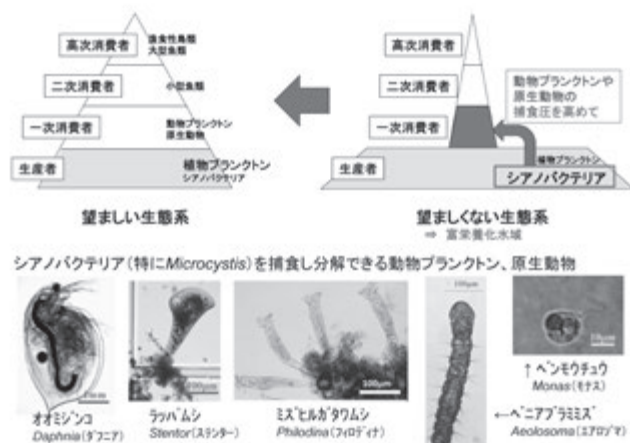


図1 自然浄化の作用を活用

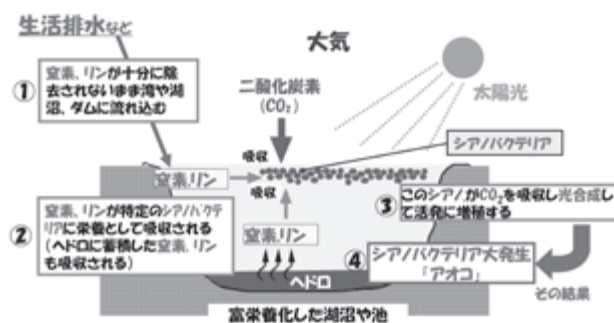


図2 シアノバクテリア大発生のメカニズム



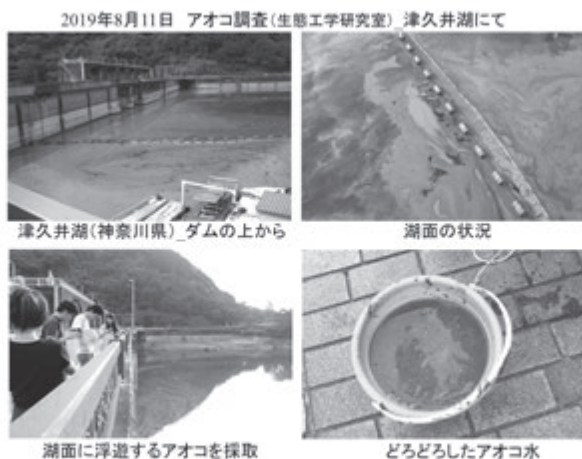


図3 水道水源でアオコ（シアノバクテリア）が大発生した例

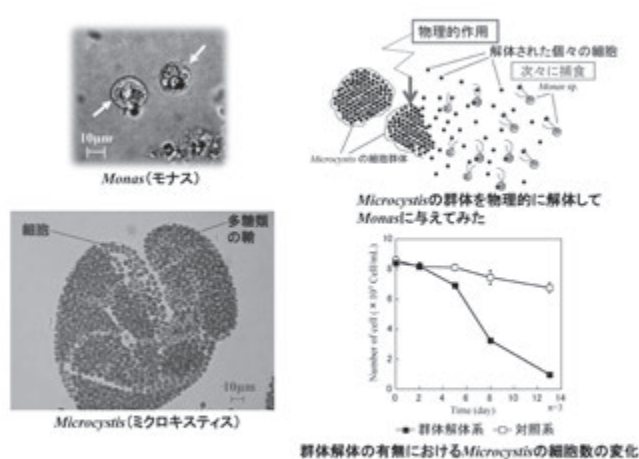


図4 群体解体の有無におけるミクロキスティスの消長

して、国内や海外の多くの湖などで見られます。

シアノバクテリアの仲間には毒素だけでなく、カビ臭いニオイを出すものもあります。私たちの研究室では、このカビ臭いニオイの低減についても研究しています。まずは現状を把握する必要があるため、ニオイの原因種の現地調査や成分の分析に取り組んでいます。多摩地域の企業様と連携して、現場で無人で一日に数回、ニオイの成分を定量分析できるような装置の共同開発を進めているところです。

### 天敵が活動しやすい環境を整える

私たちの水質浄化の手法は、ミクロキスティスを天敵（モナス等）に食べさせることで、汚染の原因となるミクロキスティスを減らしていきます。ただ、自然界での微生物のふるまいは解明されていないことが多くあり、モナスは気候や水中のさまざまな要因によって、ミクロキスティスを食べないことがあります。

モナスがミクロキスティスを食べない理由として、①ミクロキスティスが光合成を行うことで水がpH11を超える強アルカリ性になるため、②ミクロキスティスが毒素を作るため、③ミクロキスティスが細胞群体を形成するため、などの仮説が示されています。これらの仮説のうち、ミクロキスティスの細胞群体とモナスとの関係について検証を進めています。ミクロキスティスは同じ種でも、細胞群体を作る場合と、作らない場合があります。私たちは群体状のミクロ

キスティス、および群体に超音波を当てるなどして一個ずつの細胞に解体したもの、それぞれにモナスを加え、ミクロキスティスの細胞数の推移を比較してきました（図4参照）。これにより、ミクロキスティスの群体を解体した状態の方が、モナスにとって食べやすいことが分かります。

このように、食物連鎖のメカニズムを少しずつでも明らかにしていくことが大切であると考えています。そのメカニズムを理解できれば、ちょっとした工夫を加えることで、適切な食物連鎖を起こし、水環境を修復することができると思います。

### 発展途上国での水質浄化

水の中からシアノバクテリアが産生した毒素を取り除くため、日本では活性炭を用いて吸着させたり、オゾン吹き込んで化学的に分解したりしています。ただ、途上国ではコストや技術的な問題から、日本と同じような高度な浄水処理を行うことができません。そこで、図1で示したような食物連鎖を利用した浄化方法が特に有効になります。

私たちの研究室では、国内の他大学等とも連携して、東南アジアにおける水質管理について研究しています。なかでもタイ王国のチェンマイでは、淡水魚（ティラピア）の養殖が盛んで、主要な産業の1つとなっており、養殖池の水質管理が重要なテーマになっています。そこで、私たちは自然浄化のシステムを構想し、部分的な実験やシミュレーションを行っています。具体的には、養殖池が窒素やリンで富栄養化するのを防ぐため、

水生植物を植栽して窒素やリンを吸収させます。さらに、微生物群を利用して、シアノバクテリアが産生した毒素を分解させることで、養殖魚の成育に適した環境を造り出します。

### 生態工学の力で水質管理

ほかに、道志川（相模川水系）の水質調査や汚染対策、AIを用いた水源でのシアノバクテリアのモニタリングに加え、八王子の水田やビオトープをモデルサイトに衛生害虫捕食性天敵のトンボの個体群動態などについて研究を進めています。

今後の目標としては、生態系の「食う、食われるの関係」を工学の力で上手くコントロールする手法を明らかにすることで、水源管理や水質管理などに貢献していきたいと考えています。

また、公園・お寺・観光地などの池の景観を良くするため、情報を提供したり、アドバイスしたりするなどして、社会の役に立てれば嬉しく思います。どういう原因種が池を汚染しているのかを明らかにして、減らしたいターゲットの弱点を押さえ、池の生態系を理想的な状態に戻していく、このようなことを実現していけたらいいですね。

自然の力を上手に利用することにより、湖や河川等の環境保全を低エネルギーかつ低コストで実現することができます。そのためには、自然の中の仕組みを知り、その仕組みを人間がコントロールできるのか、調査や実験で検証していくことが大切になります。

# レスキューロボット技術を利用した 各種ロボットの社会実装化

## ～「移動と作業」に着目したロボットの研究と実用化を目指した取り組み～

### 「移動と作業」に着目して ロボットを研究

私とロボット研究とのかかわりは、今から25年ほど前の学生時代の卒業研究から始まります。最初に取り組んだのが、ビルの建設現場において、部屋の間仕切り用のブロックを自動で積み上げるためのロボットの開発です。部屋の外のブロック置き場から、ロボットが自身のボディにブロックを積み込んで間仕切り部まで走行し、所定の場所にブロックを積み上げていくというものでした。これ以降、一貫して「移動と作業をワンセットにしたロボットの研究」に取り組んでいます。

また、今から20～30年ほど前は、自動車業界や電機業界などにおいて新しい生産システムの開発が進められていた時期に当たります。例えば、自動車の電装部品の組立では、少品種大量生産から多品種少量生産へ移行するに際し、ベルトコンベヤで製品を流しながらそこに部品を組み付けていく方式から、作業場の真ん中に製品を置いて、その周りをロボットが走り回りながら部品を組み付けていく方式に変更されました。移動台車の上にロボットマニピュレータ\*を取り付け、移動と作業を同時に行う装置の開発が進められました。

私は大学院生の頃から、このような移動マニピュレータの研究に携わってきました。移動マニピュレータの難しさは、マニピュレータの動きと移動台車の動きが相互に干渉して、狙った動作ができなくなることにあります。例えば、私たちがスケートやスキーをしている時、上半身を使って何か物を掴もうとしても、下半身がつるつと滑って転んだりします。これは上の動きと下の動きとが、作用反作用の関係となり、互いに干渉するからなのです。同様に、移動マニピュレータも上の動きと下の動きの動的干渉がありますので、この動的干渉を抑えて、走行しながらも目標通りにアームの動きを制御して正確に作業を行う、という研究を進めてきました。ここから派生したテーマとして、飛行機や船のボディの塗装や清掃を行う移動マニピュレータや、新しいタイプのジェットコースターの動的干渉の解析などの研究にも取り組んでいます。

一方、1995年の阪神・淡路大震災をきっかけとして、レスキューロボットに注目が集まるようになりました。2001年には、第1回のレスキューロボットコンテストが開催され、私たちのチームもそこへ参加しました。その後、コンテストの実行委員会のメン

### 研究者プロフィール



#### 羽多野 正俊 (はたの まさとし)

日本大学 理工学部 精密機械工学科 教授。博士(工学)。

専門分野はロボティクス・制御・機械力学。レスキューロボット、水中/水上ロボット、消防ドローン、移動マニピュレーションなどの研究を行っている。

研究者紹介サイト

<https://www.eme.cst.nihon-u.ac.jp/hatano.html>

バーに入るなどして、私自身にとってレスキューロボットは中心的な研究テーマの1つになっていきました。

現在の主な研究テーマとしては、レスキューロボットによる災害現場

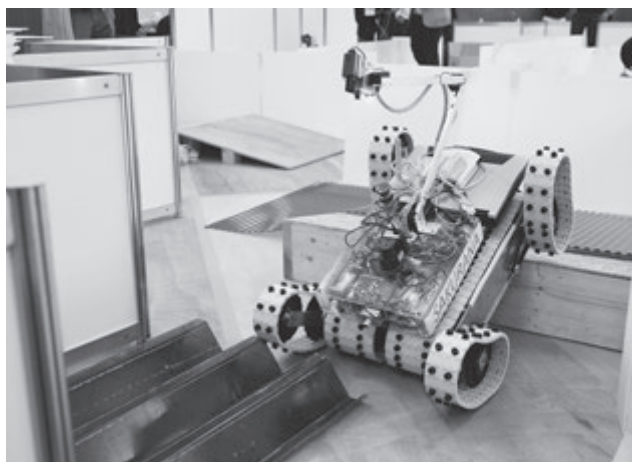


図1 レスキューロボット



図2 飛行ロボット(ドローン)

\* マニピュレータ：工学分野では、ロボットの腕や手に当たる部分を指す。



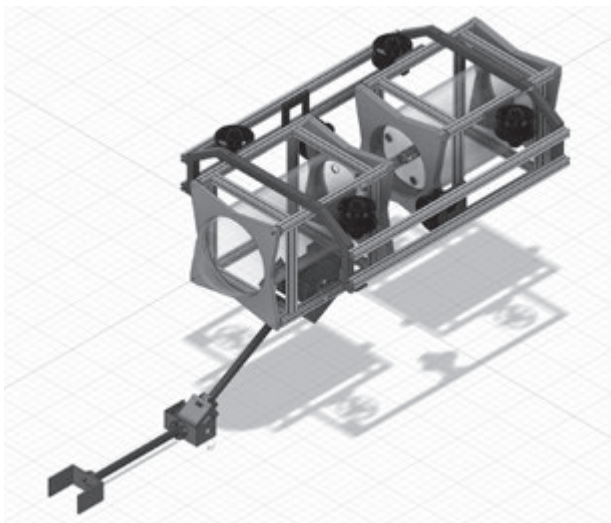


図3 水中ロボット

の探索やガレキの撤去、ドローンによる火災現場の環境モニタリングや農業における収穫物と雑草の認識、水中ロボットによる湖・ダム底の探索や港湾施設の点検・補修、農業ロボットによる果実・野菜の収穫や雑草のカットなどが挙げられます。

### 階段を上り、ドアを開ける レスキューロボット

レスキューロボットについては、クローラで走行するロボット本体にロボットアームを搭載し、要救助者の探索や救助に役立つロボットの研究を進めています(図1参照)。地震や火災の現場での使用を想定し、レスキューロボットには障害物を乗り越えたり、階段を上ったり、アームでドアを開けたりしながら要救助者を探索する機能を搭載しています。

ロボットの開発では、ロボットが周囲の環境を認識できるようにすることが重要になるのですが、私たちの研究室では、ディープラーニングを用いて、レスキューロボットが人とガレキを判別できるようにしています。研究室レベルでは、レスキューロボットを用いて、ダミー人形の上に載せたガレキを撤去できることなどを確認しています。

今後は、自治体などの理解や協力を得ながら、実際の災害現場での実証を重ねていく必要があります。

### 飛行しながら作業するドローン

ドローンについては、ロボットアームを搭載することで、飛びながら作業ができる飛行ロボットの研究を進めています(図2参照)。具体的には、

数年前から本大学の理工学部と船橋市消防局とが提携し、消防ドローンの研究開発を行っています。なお、本大学は総合大学であるため、さまざまな分野をまたいで研究を遂行できるという強みがあります。

消防ドローンに対するニーズとしては、①まずドローンを現地へ飛ばして調査を行うことで、どの程度の

火災なのかをいち早く把握できること、②ビル火災の現場で、上層の階に取り残された人と会話できること、③同じく、取り残された人と消防隊員との間で必要な物の搬送ができることなどが挙げられます。

飛行中にドローンに搭載したアームを動かすと、機体が動的干渉により3次元で振られることになります。私たちの研究室では、このような状態においても、安定的に飛行できるような制御系などに着目して、研究を行っています。

### 水中ロボットや 農業ロボットも研究

水中ロボットについては、ロボットアームを搭載し、河川・湖・海などで作業ができるロボットの研究を進めています(図3参照)。ロボットを用いて水中を探索するだけでなく、アームを使って水底に沈んでいる物を引っ張り上げることができる水中ロボットの開発に取り組んでいます。

一方、農業ロボットについては、労働力不足や重労働の解消などの観点からニーズが高まっており、雑草の除去や農産物の収穫を行うロボットの研究を進めています(図4参照)。例えば、レタスやキャベツといった葉物野菜を有機栽培すると、野菜の周りにたくさんの雑草が生えてしまいます。特に、専業農家のように広い農地で野菜を栽培している場合、雑草の除去に多大な労力を要します。そこで私たちは、ディープラーニングを用いて野菜と雑草を判別し、雑草のみをカットする農業ロボットについて研究しています。

### 研究の社会実装に向けて

近年、政府によるロボットの利活用の推進などを契機として、企業から「ロボットを使って、こういうことができないか」という相談を受けることが多くなりました。相談の内容としては、労働者の不足や技術の継承、これまで人が入って行けなくて手付かずだったエリアに対し、ロボットを用いてアプローチできないか、といったことが挙げられます。

私たちの研究室と企業との共同研究によって開発されたロボットが、今春から清掃業の現場へ投入される予定です。詳細は未だお話できませんが、これまで人が入れなかった場所へロボットが入って行って、作業を行います。

一方、ビジネス面からロボットの普及促進を考えると、ロボット単体の売り切りビジネスではなく、「ロボットを使ってどういうサービス展開を行うのか」がポイントになるのではないのでしょうか。例えばレスキューロボットでは、自治体ごとにレスキューロボットを購入して災害に備えるのではなく、サービス会社がレスキューロボットを所有して全国の自治体と契約し、自治体の要請に応じてレスキューロボットを提供する、といった新しいサービスが考えられます。

研究の先に社会実装を見据え、社会のニーズにマッチしたロボットを開発し、どんどん世の中に出していきたいと考えています。将来的にはそれが量産化につながり、社会に普及することで、産業界や社会的な課題の解決に役立てば、たいへんうれしく思います。



図4 農業ロボット

## ＜産学連携窓口紹介＞ 東京工業高等専門学校 産業技術センター

東京工業高等専門学校は1965年に設立された、東京都八王子市にある国立高等専門学校です。入学時の段階では所属学科を決めず、1年生で全学科の実習を行い、2年生で所属学科を決定するという、全国でも珍しい実質的な一括入試を取り入れています。産学連携についても、学内設備を活用した受託試験や試作の受託のほか、学生が授業の一環として企業等の課題解決を検討する『社会実装教育』など、様々な活動が活発に行われています。本日は、鈴木雅人副校長（情報・社会連携担当）、総合教育支援センター長 庄司准教授、産業技術センター 向川様にお話を伺いました。

### 1. 産業技術センターについて

本校では約20年前に組織的な産学連携を開始しました。産業技術センターはその窓口となる機関で、企業等から寄せられた相談案件に対し適切な研究者を紹介するなどの業務を行っています。また、本センターが主に学内の研究・教育活動支援のために有している分析装置、工作機械等を活用した地域社会・産業界との産学連携として、受託試験や試作の受託なども積極的に行っています。受託試験では、ただ計測するだけでなく、技術職員がデータの読み方を解説する点に特徴があります。低真空電界放射型走査型電子顕微鏡や光電子分光分析装置など、他の機関ではあまり外部に開放されていないと思われる装置もあり、かつ分析料金も比較的安価なため、リピーターも多いです。

### 2. 産学連携の取組みについて

産学連携については、共同研究や受託研究等も積極的に行っておりますが、最も特徴的な取り組みとしては、『社会実装教育』があります。社会実装教育とは、企業等の課題に対し、学生、本校では4年生が授業の一環として教員の指導の下、解決を検討するものです。現在、多くの高専で行われていますが、本校では全国で初めて、本教育を必修化しました。今年度も50近いテーマが稼働しています。授業の一環ですので、必ずしも結果が出るという保証はありませんが、原則無償で対応しており、中小企業などが産学連携の第一歩として行うことは有効ではないかと思われます。実際、若い学生が非常に柔軟な発想をして、大人の技術者では全く考えつかない斬新なアイデアを出して驚かれることもありますし、高専ならではの実践力を持った学生が簡単な実験装置をすぐに作ったりすることもあり、大学との共同研究等とはまた違った効果があるかと思っています。

### 3. 今後の展開について

社会実装教育は、本校では4年生の半期の授業として行うため、同じメンバーでの実施は約半年のみですが、テーマ自体は継続することができまです。毎年新たなメンバーでの実施を続けることで、将来的に何らかの実用化につながるような成果が出ればと思っています。また、受託試験についても、より多くの皆様に利用していただければと思います。これからも、身近な研究・教育機関として、東京高専を活用いただければと思っています。



社会実装教育向け実習スペース「はざまる工房」で  
職員から指導を受ける学生達

#### 【問い合わせ先】

東京工業高等専門学校 産業技術センター  
E-mail : kenkyo@tokyo-ct.ac.jp  
URL : <https://nittc.tokyo-ct.ac.jp/web/tech/col/sangi/tc.htm>  
〒193-0997  
東京都八王子市梶田町1220-2  
(総務課企画係 産業技術センター担当)  
☎042-668-5935