



CERT REPORT

CENTER OF EXCHANGE FOR
RESEARCH AND TECHNOLOGY
日本大学生産工学部 研究・技術交流センター

2018
Vol. 11

杉村 俊郎 教授
日本大学生産工学部
土木工学科

朝香 智仁 専任講師
日本大学生産工学部
土木工学科

ドローン空撮システムは、高精度な三次元地図計測を目的としたドローン「Winner」+ 大規模な三次元点群を高速表示可能な「解析ソフトウェア」の総称です。Winnerは、水平360°全方位に約300,000ポイント/秒を照射可能なレーザーキャナを搭載しているため、空中から詳細な三次元計測を行うことができます。その用途は、地形測量、森林調査、史跡調査、点検業務等、様々な分野があります。

CONTENTS

- 産官学連携のご案内… 2
- 巻頭言… 4
- 研究所装置の紹介… 6
- 公開特許の紹介… 7
- 日本大学生産工学部の技術・研究者紹介… 9

日本大学生産工学部の研究 成果を活用してみませんか？

日本大学生産工学部では研究・技術交流センターを窓口として学術研究の社会的な人材等の知的資源を有効に活用していただくため、企業等からの技術相

協力と産官学の連携を推進しています。日本大学生産工学部の研究成果や豊談、技術指導、委託研究、共同研究等の申込みをお待ちしております。

技術相談、技術指導

企業等からの企画・開発に関する要望を受け、日本大学生産工学部の研究者を紹介し技術相談・指導をいたします。

委託研究

日本大学生産工学部の研究者が企業等からの委託を受け研究を実施し、研究成果を報告するものです。

共同研究

日本大学生産工学部の研究者が共通のテーマにて企業等の研究者と一緒に研究を実施し、研究成果を報告するものです。

技術移転(ライセンス)

日本大学生産工学部の研究者が開発した研究成果等を民間企業に技術移転いたします。

産官学連携の流れ

委託研究・共同研究・技術相談等の依頼

研究者の紹介、内容等について協議

契約の締結

研究の実施

研究成果の報告・活用

委託研究・共同研究等に関する相談をメール又はFAXにて受付。
「委託研究・共同研究等相談」申込書はP.19をご利用ください。
研究・技術交流センター(研究事務課)
TEL 047-474-2238 FAX 047-474-2292
e-mail cit.kouryu@nihon-u.ac.jp

相談内容により本学部研究者を紹介。
委託・共同研究の場合は関係書類の提出。

研究終了後、研究成果報告書を提出。

※特許等の申請手続きは日本大学本部TLO機関(NUBIC)にて行います。

設備・装置

研究所装置

さまざまな研究に活用できる分析、測定機器・試験機があります。

三次元人体動作計測・筋骨格モデル動作解析システム



ドローン空撮システム



ドライビングシミュレータ



未来工房

さまざまなものづくりに対応する多種多様な設備・機器があります。



生産工学部が育てる人材・生産工学研究所が生むシーズ

日本大学生産工学部長
 日本大学生産工学部生産工学研究所長
 落合 実



日本大学生産工学部の前身は1952年（昭和27年）に日本大学工学部（現理工学部）に新設された「工業経営学科」,そして1966年（昭和41年）に経営管理能力を基本とする「生産工学部」として改組され、現在に至ります。

少子高齢化が進む我が国においては、生産人口の減少が労働環境に大きく影響しています。国は産業活動の再興・改革を2013年以来すすめて、2016年度にはIoT,ビッグデータ,人工知能,ロボットをキーワードとした「第4次産業革命」,2017年度には「超スマート社会」の実現に向けた改革を示しています。これらの改革が成功するためには、官と民と学が一体となることが重要です。このような社会の変化や経済活動のグローバル化に対して、多様な対応ができる技術者、すなわち「柔軟な考え方と感性」を備えた人材が社会からは求められていると、我々は考えています。

生産工学部が改組された1996年以降、我々が育てる人材は「経営的視点で生産過程を俯瞰できる技術者の育成」を目指しています。社会が求める「柔軟な考え方と感性」を養うために組まれたカリキュラムに基づき、3年次の夏には全学生（約1,400人）が生産実習により2週間から1ヶ月現場を実体験します。近年は海外で生産実習を経験する学生も増えてきました。また、本年度からは全学年がクォータ制に移行し、各学生は一つの科目を短期集中で学ぶようになり、従来よりも海外での生産実習や海外留学等に対応しやすくなりました。

このような人材育成を行う生産工学部と並行し、生産工学研究所には200人を超える研究者が所属し、社会から求められるシーズを生み、育てています。生産工学部と生産工学研究所の共通の願いは、我々が育てた人材が企業のニーズとマッチして各企業に採用され、我々のシーズが各企業で使われること。本CERT REPORTは、このような研究・技術交流の促進を目的として年に1回発行しているもので、本学部の研究成果の一部を紹介したものです。

このレポートをきっかけに技術相談の場としてこれまで以上に積極的にご活用いただけるとともに、委託研究や共同研究等を介して本学部の研究成果が実社会への貢献に寄与されることを期待しています。

生産工学部の人財カタログ最新号をお届けします

日本大学生産工学部 研究・技術交流センター長
 数理情報工学科
 教授 古市 昌一



日本大学生産工学部 研究・技術交流センターが年に一回発行する人財カタログ「CERT REPORT」2018年の最新号をお届けします。目的は、企業や組織の皆様と生産工学部とを結びつけること。カタログ中から皆様の製品開発等に役立つような技術を見つけた方、あるいは興味を惹かれた研究者（人財）を見つけた方は、研究・技術交流センターまでお問い合わせください（連絡先は巻末ページ参照）。

企業の皆様の中には、大学は新卒の学生を送り出してもらい機関と認識されている方も多いでしょう。また、大学の技術は製品開発にはすぐに役立つものが多いと、自分の学生時代を振り返ってそのように感じている方も多いことでしょう。更に、大学は自らが抱えている技術的な問題等について相談するには敷居が高い、そのように考えている企業の方も多いことでしょう。しかし、大学の先生方は世の中のニーズを知りたがっているのです、もっと気軽に企業の皆様には大学へ技

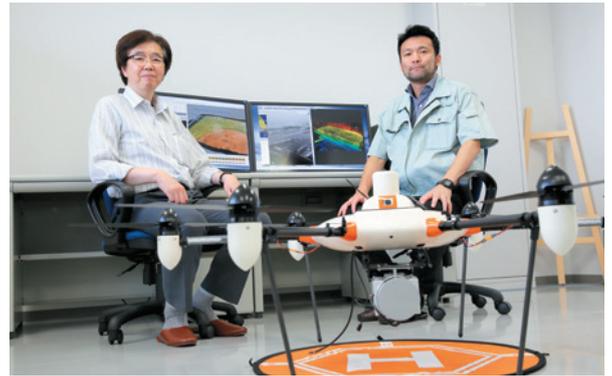
術相談に来ていただきたいのです。そのような、ニーズとシーズそして人財とのマッチングを行うのが、研究・技術交流センターです。

今春、生産工学部の近くに所在する工場の経営者の方から私の研究テーマに関する問い合わせをいただきました。実際に赴いて現場の方々とお話しをする過程で、当初の相談内容が複数の相談内容に発展し、結果として6月から新たな共同研究契約を締結するに至りました。このことから私自身が得た教訓は、まずは一度生産工学部の研究・技術交流センターに技術相談を依頼し、交流の場を設けてもらうのが良い、ということです。

研究・技術交流センターに技術相談の問い合わせをいただくと、メールや電話等でのコンサルティングの後、次の段階は大学へお越しいただいて関連する研究者との打合せを設定させていただきます。また、大学の保有設備や研究内容等に関心を持たれた場合にも、遠慮なくその旨問い合わせをいただければ、施設見学調整をさせていただきます。

日本大学生産工学部は皆様にとって身近な存在であり、技術相談に限らず、経営や物流等に関する相談も含めて、よろず相談にお応えすることができます。企業の皆様から頼られる日本大学生産工学部を目指して、研究・技術交流センターは今後も更に邁進して参りたいと思います。

ドローン空撮システム



土木工学科 教授 杉村 俊郎 土木工学科 専任講師 朝香 智仁

UAV（Unmanned aerial vehicle：無人航空機）は通称ドローンとも呼ばれ、近年はホビー用から産業用への発展とともに世界的にも利用・普及が進んでおり、現在、全世界でドローン産業にかかわるベンチャー企業数は約700社以上であると報告されています。また、2016年に閣議決定された「第5期科学技術基本計画」の中で「Society 5.0」が強力に推進されることとなり、ドローンやAI技術等がその実現のために利用されています。ドローンへの期待の高まりには少子高齢化による慢性的な労働力不足、低コスト化などの社会的背景がありますが、一方で応用分野での適用限界等、飛行技術とは別に明らかにしなければならない課題があるのも実情です。

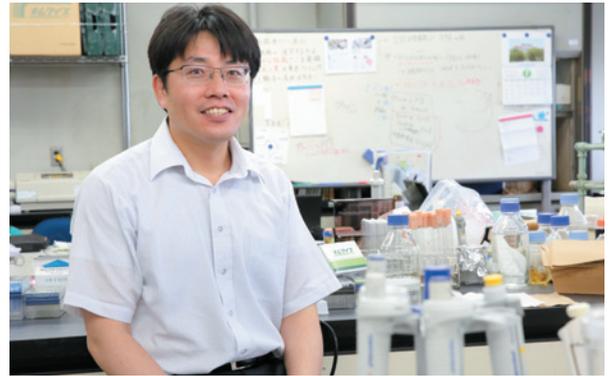
平成29年度生産工学研究所共用研究機器で導入した「ドローン空撮システム」は、アイサンテクノロジー株式会社、株式会社プロドローンおよび岡谷鋼機株式会社の3社協業によって開発された、高精度な3次元地図計測を目的としたドローンである「Winser」と、その解析ソフトウェアの総称です。Winserは、高密度レーザースキャナ、高解像度カメラ、高精度IMU、GNSSアンテナを搭載し、自動飛行を実装した国内では最先端のドローンであり、地形測量をはじめ建設分野におけるインフラ点検、農林業分野におけるバイオマス量の推定等にも利用できます。また、ペイロードが7.5kgと大きく、ドローン用のマルチスペクトルセンサ等を追加で搭載させることも可能な汎用性も併せ持っています。さらに、解析ソフトウェアでは、大規模な三次元点群データを高速に編集することもできます。

現在、複数の建設コンサルタント会社と共同研究を進めており、中には産官学連携のテーマも含まれています。また、現在予定している共同研究以外でも様々なフィールドでの観測を通じた研究の知見が蓄積されれば、新たな利用方法の確立も可能になるかもしれません。よって、学内外から研究提案（例えば防災分野への利用、環境モニタリング等）があれば、積極的に関わっていく所存です。「ドローン空撮システム」の研究成果が、社会貢献の一助になれば幸いです。



ドローン本体とドローン送受信機

被検者におけるアルツハイマー病の進行度を
診断するための診断薬、
及び被検者におけるアルツハイマー病の
進行度を診断するための方法
(登録番号：特願2017-045244)



応用分子化学科
教授 吉宗 一晃

(1)特許技術の特長

アルツハイマー病 (AD) は認知症の過半数を占める病気であり、世界的に高齢化が進行している近年は、その対策がますます重要になっています。ADの有力な発症原因のひとつにアミロイドカスケード説があります。脳内におけるアミロイド β ($A\beta$) の蓄積を原因とするこの説では、 $A\beta$ がバイオマーカーとなりえます。本技術に用いる試薬は、粒子径50nm以上220nm未満の非晶質の $A\beta$ 凝集体のみに特異的に結合するモノクローナル抗体 (77-3) を用い (図1)、血清中の当該粒子径の $A\beta$ 凝集体濃度を高感度で測定することで、ADの進行度を診断するためのものです。この値によってADの進行度を示すBraakステージがⅢ以下もしくはⅣ以上であることを予想できる血液診断方法を開発しました。

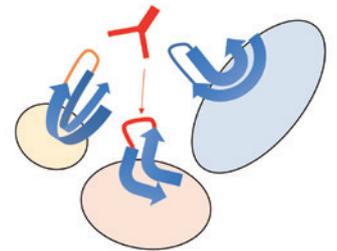


図1 抗体77-3による $A\beta$ 凝集体の認識(予想)
 $A\beta$ (2本の青い矢印からなる)は凝集体を形成すると、様々な形を持つ抗体が結合するためのエピソード (赤・青・オレンジで示す) を形成する。抗体 (赤いY字型) はこのエピソードだけを認識します。

(2)特許の新規性

ADの有力な診断方法として、放射性物質でラベルした $A\beta$ からなるアミロイド繊維に特異的に結合する物質を投与し検出するPET検査や、髄液中の $A\beta$ を測定する方法があります。これらの方法は患者への経済的、身体的な負担が大きい血液検査で診断できる方法が強く望まれています。しかしながら血中の $A\beta$ 濃度は髄液の場合と比較して非常に低く、正確に定量できないことやADの進行度との相関が低いことが問題となっていました。 $A\beta$ は疎水性が高いタンパク質であるので、血中の様々な物質と結合して複合体を形成していることに注目し、 $A\beta$ 凝集体と特異的に結合するモノクローナル抗体を作成しました。この抗体を用いて示された血中の $A\beta$ 濃度とADの進行度とに相関が見られたことに基づく方法です。

(3)特許の用途

世界的に寿命が伸張しており、それにともなって認知症患者の数も増加しています。認知症患者の約半分を占めるADは今後益々増加することが予想されます。この方法を用いた診断は、安価で身体への負担が少ない血液を用いて行えるため、認知症が疑われる患者だけでなく、健康診断時にも応用できます。

また、この抗体は研究用試薬として、生体内の $A\beta$ 凝集体の局在を明らかにする研究にも有用です。この抗体が生体内でも特異的に $A\beta$ 凝集体と反応することはヒト脳切片を用いた実験で示されています。^[1]

(4)利用分野

想定する製品は、アルツハイマー病の血液診断用の抗体及び、AD研究及び病理診断用の特定の大きさの生体内の $A\beta$ 凝集体を検出するための抗体です。当研究室では様々な大きさの $A\beta$ 凝集体に特異的なパネル化された様々なモノクローナル抗体を有しています。これらの中からADの様々な病態を診断できる抗体を選別する研究も進めています。

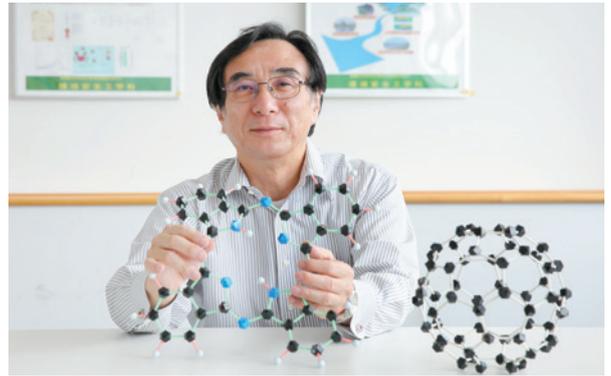
World Alzheimer Report 2015によると、2015年において世界の認知症患者は4,700万人存在し、その経済的な負担は8.2兆円に達します。さらに世界的な高寿命化で認知症患者が増加傾向にあり、2050年には1.2億人が認知症となる予想もあり、その対応が迫られています。ほとんどの認知症患者は正式な診断を受けることができず、先進国でも診断を受けて治療を受けている患者は全体の半分以下と試算されています。

参考文献

[1] Ochiishi, T. *et al.*, Immunohistochemical detection of the delayed formation of nonfibrillar large amyloid- β aggregates, *Genes to Cells*, 21 (2) 2016

[2] 吉宗一晃「抗アミロイド β 凝集体を用いたアルツハイマー病血液診断の試み」, *バイオインダストリー*, 35巻6号, 29-35, (2018)

ポリアミド dendリック フタロシアニン
誘導体
(登録番号：5176241)



環境安全工学科
教授 坂本 恵一

(1)特許技術の特長

フタロシアニン (PC) は、葉緑素あるいはヘモグロビンの骨格であるポルフィリン類縁体であり、青色を呈する高級顔料から、様々な用途に適応できる機能性色素として知られています。機能性色素としてのPCは用途の一つに、ガン光線力学療法 (Photo dynamic therapy of cancer: PDT) の増感色素が知られています。PDTは波長650nmの光をがん細胞内の増感色素に当て、発生する一重項酸素によってがん細胞を死滅させる治療法であり、増感色素にポルフィリン類が用いられています。

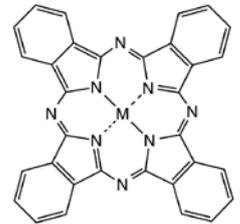


図1 PC分子

(2)特許の新規性

PDTは、皮膚浸透性の高い600~700nmの光線を用いることが必要で、この領域に吸収極大を有する増感色素との組み合わせが求められています。

現在PDTに用いられている増感色素のポルフィリンは吸収極大が600nm以下であり、エキシマレーザーの650nmに合致せず、一重項酸素の発生効率が悪い上に、代謝が低く体外に排出されにくいいため、一定期間暗所での生活がよぎなくされます。一方、PCは650nmに吸収極大を有し、代謝されて体外に排出されやすいことから、第二世代PDT増感色素として注目を集めています。しかし、PCは水および各種有機溶媒への溶解性が低いという短所を有しています。PCをPDT用増感色素として用いるため、溶解性の付与によって生体親和性を高めて光捕集能力を増強させることが求められています。PCの機能はその中心金属と配位子であるアザポルフィリンが担っているため、PDT用増感色素としてPC誘導体を分子設計するには、機能の発現を阻害しないようするに考慮が必要とされます。

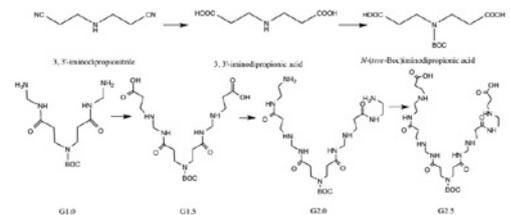


図2 デンドロン部位の合成

PCの配位子であるアザポルフィリンは、18 π 電子系の芳香族化合物であり、その外環のフェニレンに置換基を導入することが可能です。置換基を導入したPC誘導体は、各種有機溶媒あるいは水への溶解性を付与することが可能です。

すなわち、生体親和性を高め、光捕集能力を増強させるため、あまり大きくないポリ (アミドアミン) をデンドロン部としました、ポリアミド dendリック PC誘導体を分子設計のうえ、合成しました。

ポリアミド dendリック PC誘導体は、ポリアミドアミンのデンドロン部位と、核部分になる亜鉛ポリ (カルボン酸) PCの合成を個別に行い、それらを結合させることによりました。

合成したポリアミド dendリック フタロシアニン誘導体はPDT特性を検討したところ、がん細胞に対して光線力学的ダメージを与えることがわかりました。

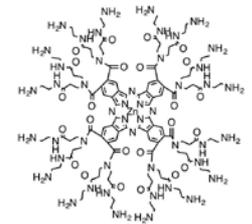


図3 合成したポリアミド dendリック フタロシアニン誘導体の分子構造

(3)特許の用途

ポリアミド dendリック PC誘導体は、第二世代のPDT用の増感色素として使用が考えられます。

(4)利用分野

実際に医療分野で使用するためには、治験が必要であり、膨大な費用がかかることが推察されます。そこで、動物用のPDT用増感色素としての利用が適していると考えています。

機械工学科

未来の社会をものづくりで貢献する機械工学科

1. マルチマテリアル構造化異材接合技術

前田 将克 (准教授)



(1)技術の概要

近年のものづくりでは、軽量化や高機能化を推進するため、多種多様な材料を適材適所に組み合わせて用いるマルチマテリアル構造化が進んでいます。このような構造体を生産するには異なる材料をつなぎ合わせる技術が必要不可欠です。当研究室では材料の摩擦摺動現象を応用した「材料を溶かさずに接合する」技術の開発と発展に向けた研究に取り組んでおります。

(2)応用分野

マルチマテリアル化は自動車産業での動きが目立ちますが、航空機、鉄道車両、橋梁等の構造物だけでなく、高機能電子機器でも進んでいます。図1は電動自動車用電力制御装置内の電子配線の一例です。従来は端子とねじ締結で接続されていたものを直接超音波接合することで大幅な軽量化が実現されています。



図1 PCUの配線例

参考文献

[1] M. Maeda, et. al: Mater. Trans. 54 (2013) 916-921.

2. 繊維強化複合材の連続成形技術

平林 明子 (専任講師)



(1)技術の概要

繊維強化複合材料は、比強度・比剛性に優れ、軽量化が必要な種々の構造材料への適用が検討されています。当研究室では、一般材料として普及するために重要なコストの低下と品質の確保を両立できる連続成形である引抜法の開発、また適切な材料設計のためのクリープ特性、熱膨張特性の評価を行っています。

(2)応用分野

再賦形可能な熱可塑複合材であれば、平板を連続成形することにより中間基材として利用でき、高速なプレス成形に適用できると考えています。また、長



図1 引抜成形装置

尺材やワイヤーは、一方向連続繊維を活かした部材であり機能性を付与することで新しい用途展開が期待できます。

参考文献

[1] A. Hirabayashi et al: "Study on Coefficient of Thermal Expansion about Fiber Reinforced Thermoplastics", American Composites Manufacturers Association Conference, 47585 (2014)



松島 均 (教授)

各種機器の冷却技術

応用分野：車両用パワー素子の冷却、各種伝熱機器（ヒートパイプ、ヒートシンク）等



丸茂 喜高 (准教授)

車両運動制御・運転支援技術

応用分野：予防安全システム、運転支援システム等



高橋 進 (教授)

成形におけるプロセスセンシングおよび材料の機械的特性評価技術

応用分野：成形におけるIoT、成形シミュレーション等



鈴木 康介 (助手)

リサイクル材料の成形・加工技術

応用分野：樹脂リサイクル材の成形、自然由来材料の複合材料の加工等

電気電子工学科

現代の高度情報化社会において、光応用計測の研究、物性の研究、照明工学の研究、無線通信の高機能化研究、電磁気応用計測の研究、情報工学の研究、ウェアラブル聴覚思念システムに関する研究、画像処理に関する研究、人工知能に関する研究等、私たちは幅広い分野において社会に貢献できる研究をしております。

1. 情報秘匿技術

伊藤 浩 (教授)

(1)技術の概要

よく知られているように、人間の色の知覚は光の3原色の強さで決まり、正確な光のスペクトルによるものではありません。そのため、異なるスペクトルを持つ光が同じ色に見えてしまうことがあります。赤と緑の光を混ぜると黄色になるというのも1つの例です。このことを利用して、人間の目にはわからないように情報を秘匿する技術を開発しました。



(2)応用分野

情報秘匿技術の第1の応用分野は、セキュリティの分野です。例えば、図1のように、上のモニタ上では一様に見える画像を印刷すると下のようには隠した画像を浮かび上がらせることができます。この画像を「印刷禁止」などのメッセージにしておけば、デジタル画像を印刷して配布することを抑止することができます。この他に、印刷文書のコピー抑止や真正性証明、デジタルデータの流通経路の特定などに応用できます。



図1 印刷抑止への応用

参考文献

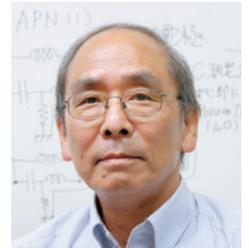
[1] Hiroshi Ito, "Embedding Overlay Information in Images on Four Color Displays," IEEE GCCE 2012.

2. 広帯域マルチバンドスペクトル発生技術

中西 哲也 (教授)

(1)技術の概要

周波数範囲を限定したノイズを発生させる技術です。パソコンでデジタルフィルタ法でデジタルノイズを作成し、高速DACに記録し、外部クロックパルスでDACに記録したデータを出力することで様々な周波数スペクトルのノイズを発生させることができます。



(2)応用分野

粒子線がん治療装置の主要装置であるシンクロトンからのビーム取出しにおいて、高周波ロックアウト法で取出す場合、上記ノイズを使用すると出射ビーム強度が安定することがビームシミュレーション研究により確かめられています。

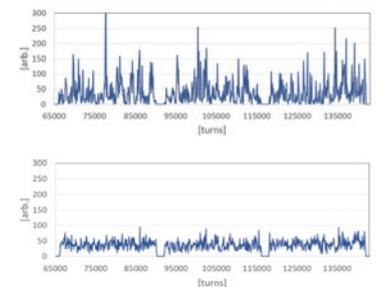


図1 出射ビームが下図のように安定する。

参考文献

[1] Akio Shinkai, et al., Nuclear Instruments and Methods A 769 (2015) 16-19



関 智弘 (教授)

無線通信技術, 無線電力伝送技術
 応用分野: 移動通信, 近接通信, RFID システム, 非接触充電等



矢澤 翔大 (助手)

機能性材料開発, プラズマ処理技術
 応用分野: 磁性材料, 可視光応答性光触媒, 材料の複合化, 薄膜生成等



江頭 雅之 (助手)

静電気を利用した微粒子生成技術
 応用分野: 静電塗装, ナノ粒子の生成, イオン生成, 薄膜作製, 薬品の生成, 環境浄化等



加藤 修平 (助手)

自動車や航空機駆動の電動化技術
 応用分野: 電気自動車, 水素燃料電池自動車, 電動航空機等

土木工学科

土木工学科は都市の機能、環境および景観と、これを支えるインフラ施設の維持再生をテーマに社会のニーズを捉えた先駆的かつ実践的な研究開発に取り組んでいます。

1.せん断波速度計測に基づく地盤評価技術

西尾 伸也 (教授)



(1)技術の概要

地盤は、不均質性、応力依存性、時間依存性など他の材料にはない特殊な性質を持っています。したがって、その力学特性を評価する上で、対象地盤から採取した試料の室内試験や対象地盤における原位置試験の役割は重要です。地盤評価には様々な力学パラメータが用いられていますが、地盤のせん断波速度は、非破壊状態で地盤のせん断剛性を直接把握できること、室内と原位置で計測可能であること、また材料の局所的不均一性の影響を受け難いことなどの特徴を有しており、広い適用範囲が期待されています。このような観点からせん断波速度による地盤評価技術の確立を目指し、圧電セラミックをせん断波の発振および受振に用いるベンダーエレメント（以下BEと略記）計測に関する研究開発を進めています。



図1 BEカートリッジ

(2)応用分野

所定の特性を持ったBEを土中に挿入あるいは埋設するだけでせん断波速度を計測でき、発振器と受振器の配置を考慮することにより、原位置、室内を問わず地盤評価が可能です。図1は、土槽実験に用いるBE（長さ10mm・幅10mm・厚さ0.5mm）カートリッジです。せん断波速度の異方性を利用した地盤内応力推定に取り組んでいます。一面せん断試験装置にも同様のBEカートリッジを組み込み、地盤中に存在する断層等の不連続面のせん断剛性や減衰特性を測定し、メタンハイドレート資源開発計画に資する海底地盤評価にも取り組んでいます。

2.道路舗装の劣化予測と持続的利用に向けて

加納 陽輔 (准教授)



(1)技術の概要

道路は、まさに「乳母車から霊柩車まで」を支える重要な社会資本です。わが国の道路総延長は、120万kmに及び、その大半をアスファルト舗装が占めます。アスファルト舗装は、設計期間が10年と短く、膨大な道路ストックを効率的に維持管理し、資材を繰り返し利用しながら、サービスをより向上させることが課題です。

当研究室では、産官学連携のもとアスファルト混合物の劣化予測や持続的利用に関する研究に取り組んできました。近年では、「水と油」の性質を応用して舗装廃材を骨材とアスファルトに分別し、各々を素材状態に復元する独自技術を開発しています。

(2)応用分野

当研究室は、道路に関する幅広い疑問・要望に応える設備・体制を整えており、道路舗装の健全度評価や他産業再生資材の骨材利用のほか、景観・環境配慮型舗装やアスファルト系防水材料・接着剤などの開発において委託・共同研究の実績があります。

参考文献

[1] 加納陽輔他：アスファルト舗装発生材の分別再材料化技術に関する基礎的検討，土木学会論文集，E1, 72巻，No.3, I_61-I_68 (2016)



青山 定敬 (准教授)

リモートセンシング技術

応用分野：災害被災状況把握、植物（作物、樹木）の生育診断、水質環境調査、構造物劣化診断等



水口 和彦 (准教授)

構造工学・維持管理技術

応用分野：道路橋 RC 床版の補修・補強、環境条件による RC 部材の耐疲労性評価等



高橋 岩仁 (准教授)

排水・汚水の処理技術

応用分野：高濃度排水処理、下水処理場のダウンサイジング、高塩分環境下の生物処理等



中村 倫明 (助教)

環境アセスメント技術

応用分野：数理モデルの開発、干潟における生物観測手法の開発、生物の定量評価手法の開発等

建築工学科

建築を構成する計画・構造・材料施工・環境設備から成る19の研究室
ゼネコンの技研との共同研究、居住者参加型の街作りとのコラボレーション、国内外の建築設計競技への参加、
多様な学問分野（医生理学、人間工学など）と連携した研究活動などを行っている。

1. 住宅地における高齢者の 生活利便性評価技術

山岸 輝樹（専任講師）



(1)技術の概要

日常的に利用する地域の施設へのアクセス性能は、高齢者にとってその地域に住み続けることの敷居になります。本技術は自立した生活が可能な高齢者の生活利便性による住環境評価を行うもので、その評価を街区レベルでの見える化し、生活環境の現状と課題を明らかにします。

(2)応用分野

行政と住民、事業者などのサービス提供者が共有する地域情報。将来の施設の移動や廃止などに伴う、生活利便性の影響をシミュレーションする技術。

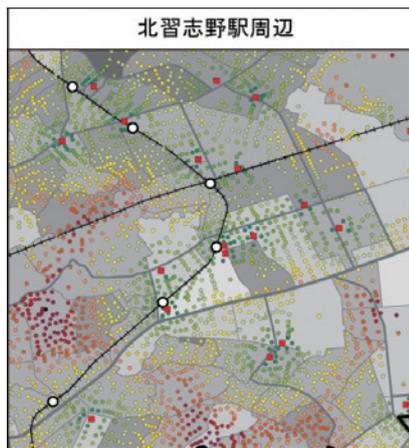


図1 生活利便性評価の例

参考文献

[1] 山岸輝樹他：住宅地の生活利便性評価による高齢者の暮らしの比較研究,日本建築学会計画系論文集 第78巻 第686号,pp.801-806,2013年4月

2. 自然環境下における建築材料の劣化

湯浅 昇（教授）



(1)技術の概要

各種建築材料の自然環境下における劣化をそのメカニズムから研究するため、国内外で他大学と連携し暴露試験を実施しています。

(2)応用分野

暴露地および実構造物に適用可能な各種非破壊試験・微破壊試験の開発・整備、試験データの遠隔地モニタリングシステムの開発・運用、RFID技術を用いた構造物診断・管理システムの開発

参考文献

[1] 湯浅昇：自然環境下のコンクリート劣化—暴露のすゝめ—, 日本コンクリート工学会, コンクリート工学, Vol.55, No. 3, pp.222-231, 2017. 3

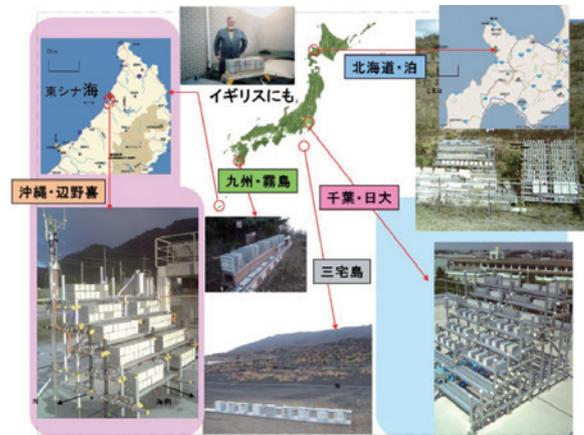


図1 日本大学湯浅研究室の暴露試験体制



渡辺 康（教授）

建築計画に関する技術

応用分野：住環境、景観、民家再生、団地再生、まちづくり



岩田伸一郎（教授）

建築物や環境の計画・評価・シミュレーション技術

応用分野：建物の計画・設計、施設利用マネジメント、デザインや機能性の評価、街並み景観保全、コミュニティデザイン等



藤本 利昭（教授）

建築物の構造性能評価技術

応用分野：各種合成構造の開発、既存建物の耐震補強技術の開発



三上 功生（准教授）

障がい者・高齢者の温熱環境のバリアフリー化に関する技術

応用分野：福祉施設の空気調和設備の設計等

応用分子化学科

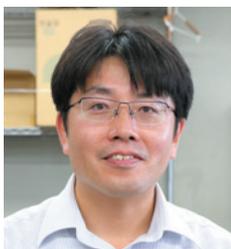
応用分子化学科は生産工学部における「ものづくり」思想を念頭に、資源と環境を調和させながら、材料の無限の可能性を追求し続けます。本学科の研究体系として、高分子工学分野、応用生化学分野、応用有機化学分野、化学工学分野、無機応用化学分野の5分野があります。

1. バイオ燃料の生産技術

吉宗 一晃 (教授)

(1)技術の概要

バイオ燃料生産の研究を行っています。現在は主に酵素を用いた効率的なセルロース系バイオマス糖化法の開発、光合成細菌を用いた水素生産^[1]、シアノバクテリアを用いたバイオエネルギー生産及び開放系での非滅菌バイオエネルギー生産法^[2]の開発を行っています。バイオマスの前処理からバイオ燃料発酵生産までの微生物及びその酵素を利用する領域の開発を行うことができます。



(2)応用分野

廃材・雑草等のセルロース系バイオマスや食品等廃棄物の処理法を提案できます。さらにこれらの未利用資源を使ったバイオ水素、バイオエタノール及びバイオプラスチックの生産も可能です。



図1 バイオマスの発酵

参考文献

- [1] Hasegawa, S. *et al.*, *Energ. Power Eng.*, 7: 396-402 (2015).
[2] Yoshimune, K. *et al.*, *Ferment Technol.*, 6: 1 (2016).

2. 無機系材料を用いた分野横断型諸問題の解決法

田中 智 (准教授)

(1)技術の概要

環境汚染物質や放射性物質といった環境や社会の問題から職場や現場で直面する諸問題について、その解決策を無機化学的視点から探ります。具体的には、諸問題の中にある原因を抽出した上で、無機化学的手法を用いて、注目する問題の原因を回避または解決するための方法について検討します。



(2)応用分野

無機系材料の合成、形態制御、複合化、機能付加、分析によって得られた基礎的な知見や技術は各種の工業製品の製造または施工の現場、環境や工学、医歯科といった他分野で起こる問題解決に役立てることができます。これまでに、窯業、紙業、文房具用品の製造工程の改善、有害化学物質の難溶化^[1]、軟弱地盤の土質改良、医療用ナノキャリア^[2]や生分解性歯科材料の開発^[3]、新しい化学分析法の開発^[4]についての実績があります。

参考文献

- [1] S. Tanaka *et al.*, *J. Soc. Inorg. Mat., Japan*, 12 (2005) p. 3-11. [2] 田中智 他, 無機マテリアル学会 第127回学術講演会, #58 (2013) p.116-117. [3] 田中智 他, 日大口腔科学, 41 (2016) p.95-102. [4] 田中智 他, 日本法科学技術学会 第19回学術集会, C-19 (2013) p.71.



高橋 大輔 (専任講師)

分子インプリント法による有用・有害化学物質の選択的分離法の開発
応用分野: リフォールディング技術の開発, 医療材料の開発, 環境浄化等



佐藤 敏幸 (専任講師)

超臨界流体を用いた機能性ナノ粒子の反応晶析
応用分野: マイクロリアクタ開発, 磁性体等



保科 貴亮 (准教授)

高圧溶液物性測定と溶液構造の把握
応用分野: 分離プロセス, 物性推算手法の検討等



山根 庸平 (専任講師)

セラミックの薄膜化とエネルギーデバイスへの応用
応用分野: 機能性薄膜, 二次電池, 蛍光体等

マネジメント工学科

マネジメント工学科では自然・社会・人間科学などの科学技術を応用した工学的知識をベースに、経済社会の活動を効果的に進めるための経営・管理技術について検討しています。健全な企業経営の推進、人にやさしい製品やシステムの開発・設計そして運用などに工学的理論や方法論を扱います。

1. シーズ活用による 高付加価値商品開発支援

五十部誠一郎（教授）



(1)技術の概要

食品加工には様々な技術が利用されてきました。担当者らは開発した技術シーズや異分野での加工技術シーズを活用することで、企業がターゲットにする商品ニーズに対応した高付加価値の商品開発を支援します。

(2)応用分野

宮城県の被災した水産加工企業の商品開発の支援として様々な水蒸気加熱条件の設定や商品評価を実施して、身肉もしっかりして、嗜好性も高い、骨まで食べられる商品を開発しました。骨を残したままの加工により、歩留まりの向上やカルシウムやEPA,DHAを豊富に含む製品です。製品は、B to Bの商品として加熱処理後冷凍し、20ピースをトレイに収納した素材であり、既に試験販売が開始されています。



図1 骨まで食べられるサンマ加工品

参考文献

- [1] 五十部誠一郎他：特許第4900729号（2012.1.13）
- [2] 五十部誠一郎：“低価格魚介藻類からの高機能食品の開発”，食品と容器 Vol58（3）,pp184-188（2017）

2. 組織行動のモデル化技術

飯沼 守彦（准教授）



(1)技術の概要

企業をはじめとする組織では、人や人の集合を構成要素としているため、そのふるまいは非常に複雑です。このような複雑なシステムを対象に操作的なモデル構築を可能にした技術として、エージェント・ベース・モデリング（ABM）があります。人や組織をエージェントとし、経営学、経済学、心理学等の領域で活用されている理論をベースに、その属性や行動ルール、相互作用ルールを構築することによって、現実の現象をコンピュータ上に再現できます。さらに、シミュレーション条件を変え、創発される結果を分析することによって、人を含むシステムに関して見通しを立てたり、理解を深めることが可能となります。

(2)応用分野

経営学における応用分野は、イノベーション、ナレッジマネジメント [1], 店舗レイアウトなど多岐にわたります。

参考文献

- [1] 飯沼守彦他：“組織における知識移転と知識創造プロセスのモデル化”，日本経営工学会 2017 年秋季大会（2017）



石橋 基範（教授）

人間の認知・行動・感性の計測解析技術、およびそのモデリング技術
 応用分野：ヒューマン・インタフェース構築、自動車の自動運転や安全運転支援システム、使いやすい製品の開発、生活者ニーズや価値観の分析等



吉田 典正（教授）

情報可視化、情報技術の経営への応用、美しい曲線・曲面の生成
 応用分野：POS データなどの大規模データのコンパクトな可視化、NFC 電子切手システム、コンピュータ支援による設計等



酒井 哲也（教授）

防錆技術、生産設備診断技術、材料非破壊検査、プラスチック長寿命化技術
 応用分野：防錆管理、設備管理、材料耐久性評価、インフラなどの長寿命化への適用等



若林 敬造（教授）

サプライチェーンマネジメント
 応用分野：ロジスティクスシステム マネジメント、ディレクトリマネジメント、顧客販売戦略等

数理情報工学科

スマートフォンから銀行の基幹システム、そしてIoT、ロボットや自動車から人工衛星に至るまでこれらを支える技術はLSI設計CAD、高信頼設計、人工知能、セキュリティ、そして数理モデル化技術。今や情報と通信のない社会は考えられない時代、その基盤を支えるのが数理情報工学科である

1. シリアスゲーム構築技術

古市 昌一（教授）

(1)技術の概要

ゲームは不思議な力“自ら継続的に実施する力”を持っています。この力を利用して、世の中の諸問題解決を目的として設計・開発されたゲームのことをシリアスゲームと呼びます。

どのようにすれば効率良く効果的なシリアスゲームを設計・開発することができるかを明らかにすること、それが我々の研究です。具体的には、ユーザーニーズに基づき定義された解決すべき課題を、適切な要求分析を経て魅力的なソフトウェアとして仕上げるための手法を、マニュアル化する作業を行っています。これにより、ゲーム開発の専門家でなくてもシリアスゲームの設計・開発が可能となります。



(2)応用分野

学校における教育、企業・組織における研修等、現在現場で用いられているe-learning等の教材を、更に魅力的な教材にすることができます。また、医療・福祉の現場における各療法等を支援するツールとしての利用も期待されています。



写真左 英語教育用教材FishyFishy！
写真右 大縄跳び訓練ゲーム“とびとび”

参考文献

- [1] 粟飯原, 杉沼, 古市, “ARCS改良動機づけモデルの提案及びシリアスゲーム型学習用教材構築法への応用”, デジタルゲーム学, 第9巻, 第2号, pp. 15-29, 2017
[2] 小野, 古市他, “ゲームクリエイターが知るべき97の事(2)”, オライリー・ジャパン, ISBN978-4-87311-622-8, 2013

2. 生体情報に基づく

ドライバモデル構築法

山内ゆかり（専任講師）

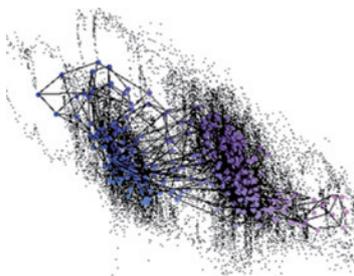
(1)技術の概要

近年の情報化社会において、膨大なデータを解析し、知識や有益な情報を見つけるデータマイニングが必要とされています。現実の世界から得られるデータは再現性が低いことが多く、ダイナミックに変動する環境に適応する動的かつ高速な解析手法が求められています。我々の研究では、人工知能分野の機械学習アルゴリズムを改良することで、高次元で複雑なデータを解析する手法の開発や、精度を高めることを目指しています。

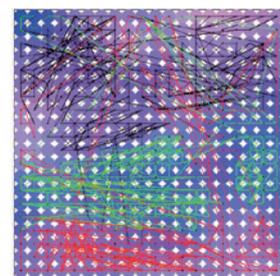


(2)応用分野

高度運転支援システムにおいて、運転時に計測可能な高次元の時系列データから、客観的に判断が難しいドライバの疲労などの状態をリアルタイムに把握し、注意喚起を促すことなどが実現する可能性があります。



自己組織化マップによる
高次元データの解析



学習後のマップを利用した
時系列変化の可視化



中村 喜宏（教授）

ヒューマンインタフェース

応用分野: VRやMR環境向け入力装置, スマートウォッチ向け文字入力方法



伊東 拓（専任講師）

数値解析, 高性能計算, CG技術

応用分野: VRシミュレータ, 交通安全教育, 3次元物体再構成等



野々村真規子（准教授）

現象の数理モデリング

応用分野: 画像解析, ソフトマター物性



粟飯原 萌（助手）

シリアスゲーム型教材構築法

応用分野: 学習・人材教育支援用の電子教材（英語学習, サイバーセキュリティ, 危険予知等）

環境安全工学科

未来のサステイナブル社会の実現はエンジニアの使命
都市・大気・水環境、省エネルギーに関する先進技術
これらの先進技術を駆使し、夢を実現するのが環境安全工学科

1. 谷津干潟のアオサの繁茂状況把握の検討

武村 武 (教授)



(1)技術の概要

ラムサール条約登録湿地である谷津干潟は、都市部に隣接する希少な湿地であり、そこに飛来する鳥類にとって重要な場所であるばかりでなく、多様な生態系を維持するためにも重要な場所となります。このような水域環境を保全するには、生産者である植生の繁茂状況把握が重要となります。そこで、ドローンと衛星データを用いて、沈水植物の繁茂領域の特定の検討を行っています。

(2)応用分野

衛星データによる沈水植物の繁茂領域の特定を可能にすることで、様々な海域での植生の繁茂領域や生育量の把握、植生の繁茂状況の季節変化やこれまでの変遷などが把握できるようになります。さらに沿岸域開発による植生への影響の評価等、水圏環境の把握の一助にもなります。



図1 谷津干潟の様子

参考文献

[1] 武村武, 落合麻希子, 内田裕貴: “衛星データによるアオサの繁茂状況の把握に関する基礎的研究”, 土木学会論文集 B 3 (海洋開発) 第73巻(2), pp. I_833-I_838 (2017)

2. 超音波照射による新たな材料開発技術

亀井真之介 (専任講師)



(1)技術の概要

水や液体に周波数20kHz以上の超音波を照射して生じるキャビテーション(微小気泡)を利用した無機材料の合成を検討しています。超音波キャビテーションは、高温(数千度)、高圧(数百~数千気圧)、高速流動(数百m/s)といった極限状態の化学反応場(ホットスポット)を瞬間的に形成します。この反応場を用いることで、種々の無機材料を新しく製造できる可能性を検討しています。

(2)応用分野

高温、高圧、長時間反応を必要とする水熱反応のみでしか製造できない物質の超音波照射合成について検討しています。例えば、光触媒材料である二酸化チタン(TiO_2)を超音波照射合成すると光触媒活性が上がることを見出しています(図1)。

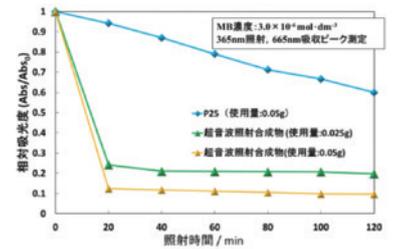


図1 超音波照射 TiO_2 のMB脱色試験

参考文献

[1] 亀井真之介: “超音波照射を用いた無機材料の製造方法”, 化学工業 Vol67 (6), pp. 402-407 (2016)



秋濱 一弘 (教授)

クリーン燃焼技術

応用分野: 燃焼で生成する粒子状物質 (PM2.5 など) の低減, クリーンエンジン等



今村 宰 (准教授)

放電, 燃焼, 熱に関わる技術

応用分野: 火花点火機関, 燃料多様化, 高空環境, 熱真空試験等



古川 茂樹 (教授)

CO_2 の有効利用技術

応用分野: CO_2 の分離・吸収, Kolbe-Schmitt 反応による CO_2 のカルボキシ化等



野中 崇志 (准教授)

環境計測技術

応用分野: 災害時の被災状況の推定, 森林特徴量の評価, 湖の結氷・解氷時期の推定等

創生デザイン学科

自然科学をベースとする工学知識や技術，芸術を基礎とする感覚や技法，その両方を駆使し人と人工物の理想的な関係を築くことこそが創生デザインの目指すところです。魅力的で美しく，安全で使いやすく，快適な体験を与えてくれるこれからの生活に欠かすことのできないものづくりを目指します。

1. FEA による逆問題解法技術

西 恭一（准教授）

(1)技術の概要

荷重やトルク等が負荷されることはわかっているが、その大きさや向きが不明な問題に対し、有限要素解析 (FEA) により、起きている現象 (結果) をモデル化してそれらを定量的に決定する逆問題として解決する研究・開発を行っています。



(2)応用分野

歯科矯正で用いるワイヤーは、患者の歯列を考慮しながら歯科医師の治療経験に基づきハンドメイドで成形しているため、意図した方向とは逆に歯が動いてしまうこともあります。そこで FEA により、ワイヤーが歯へ伝達する力 (応力) を明らかにする方法を提案し、治療に適したワイヤーの設計に役立てています。

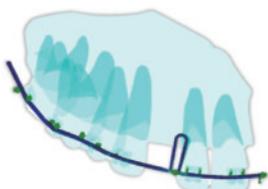


図 1 ワイヤー設計

参考文献

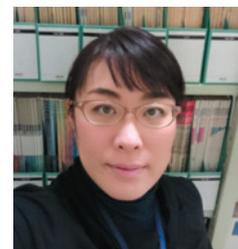
[1] Study on Optimal Design of Closing Arch Wire in Orthodontic by using Finite Element Analysis, 6th Pacific-Asia Conference on Mechanical Engineering, (2017)

2. 心理評価に基づく昼光デザイン

加藤 未佳（准教授）

(1)技術の概要

昼光を空間に取り入れる際には、人の目の特性を理解し、空間を明るく感じさせつつ、グレア(まぶしさ)を生じさせない設計が求められます。そのために、適切な窓周辺の壁面と窓面の輝度対比を心理評価によって求め、制御の目標値を示す研究を行っています。



(2)応用分野

上記の目標値を手がかりに、窓周りに設置する昼光制御装置の設計や運用方法の提案、室内照明の出力制御手法の提案に活用されています。



図 1 採光ルーバーへの例

図 1 は屋外設置型のルーバーの設置例です。開放感を維持し、採光とグレア制御を実現させるための検討事例です。

参考文献

[1] 加藤未佳他：昼光利用における窓面と壁面の好ましい輝度対比に関する研究 その7 眺望の有無が評価に与える影響日本建築学会学術講演会梗概集 pp.551-552 (2017) 等
[2] 加藤未佳他：昼光利用を目的とした外付け固定式ルーバー形状の検討，日本建築学会学術講演会梗概集 pp.481-482 (2016) 等



竹島 正博（教授）

モノづくりのための設計工学
応用分野：もの、人、環境、システム、社会に役立つ技術等



田中 遵（准教授）

デザインアプローチ、金属・木工・樹脂加工などの制作技術
応用分野：空間デザイン、サイン計画、平面及び立体造形作品、ユニバーサルデザイン、サステイナブルデザイン等



二井 進（教授）

空間造形作品の制作と表現、日本文化と造形
応用分野：空間造形表現、パブリックスペースとアートの関係等



中川 一人（助教）

材料学・材料加工学・設計工学技術
応用分野：過酷環境における耐食性材料の開発、難加工材料の利用、デジタルファブリケーションの利用等

教養・基礎科学系

自然科学の基礎であり工学の根幹である物理学・数学，物質や生命そして環境に関連した工学の基盤である化学，および人文・社会科学の礎となる言語学，文学，社会学，法学，芸術学，健康科学などに関わる多様な学問分野の基礎的・先導的研究を行っている。

1. 高性能計算を活用した数値流体解析

三浦慎一郎（准教授）

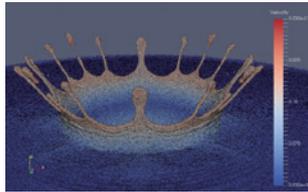


(1)技術の概要

水や空気の流れを高精度かつ高速な流体計算を行うためには、膨大な計算コストが発生します。そこで強力なコンピュータを必要とするため、大規模なコンピュータシステムを必要としますが、我々の研究では、一般的なCPUに比べ演算性能、メモリバンド幅に優れているグラフィックボード（GPU）を使って高速に演算を行う手法を取り入れています。このような計算の数値計算手法では、差分法、有限要素法の他に、粒子法（SPH法、MPS法）などを用いて計算を行っています。

(2)応用分野

流体现象のうち工学的問題に多く見られる乱流現象が大きな問題となることが多く、その原因となる微細な渦構造を捉えるためには膨大な計算が必要となります。



近年のコンピュータの演算性能の向上により大規模な並列計算によりそれらの解明が可能になりつつあります。特に実験では検証困難な問題や、詳細なデータを得るには数値計算によるアプローチが不可欠となってきています [1]。

参考文献

[1] SPH Simulations of Fluid Flow with Surface Tension, K. Kakuda, S. Miura, Proc. 28th International Offshore and Polar Engineering Conference (ISOPE), Vol.28, 546-552 (2018).

2. 正浸透膜法による水処理・発電技術の開発

高橋 智輝（助教）



(1)技術の概要

世界的な水不足問題を解決する手段としては、膜技術がその根幹をなすものと言えます。膜を用いた水処理は現在多くの関心を集めています。分離膜を用いた水処理技術は、逆浸透膜による海水淡水化をはじめ、精密濾過膜や限外濾過膜による上下水処理や廃水処理、ナノ濾過膜による成分分離など、幅広い分野で利用されています。一方、これらの圧力駆動の膜技術とは異なる新規な手法として、近年、溶液間の浸透圧差を駆動力とする正浸透（Forward Osmosis：FO）膜法が注目されています。FO膜法では、既存技術と比較して運転動力の大幅な削減、膜目詰まりの低減などの効果が期待されています。そこで、本手法の要素技術である正浸透駆動に特化した分離膜の開発、再生回収が容易な駆動溶液（Draw solution：DS）の開発、並びにFO膜法を利用したプロセスの開発を行っています。

(2)応用分野

FO膜法は、既存の膜技術と同様の分野に利活用できるだけでなく、濃度差エネルギーを電力へ変換する浸透圧発電といったエネルギー分野への応用も期待されています。

参考文献

[1] 安川 政宏, 佐伯 大輔, 高橋 智輝, FO 膜プロセスの要素技術に関する開発動向（第3章）, 2017年 水処理・水利用の技術と市場, シーエムシー出版, pp.18-31 (2017年9月)
[2] T. Takahashi, M. Yasukawa, H. Matsuyama, Highly condensed polyvinyl chloride latex production by forward osmosis: Performance and characteristics, J. Membr. Sci., 514 (2016) 547-555.



ミッシェル ジョンソン（助教）
会話分析, 異文化間コミュニケーション
応用分野: 第二言語習得 等



今滝 暢子（助教）
英語史, 史的言語学, 統語論
応用分野: 自然言語処理, 構文解析 等



柴山 均（助手）
量子エレクトロニクス, 原子光学, 量子力学
応用分野: 原子気体ボース・アインシュタイン凝縮, 量子流体力学 等



中村 周平（助手）
多項式写像, 暗号理論
応用分野: 耐量子暗号, 電子署名 等

日本大学生産工学部研究・技術交流センター
「委託研究・共同研究等相談」申込書

日本大学生産工学部生産工学研究所長 殿

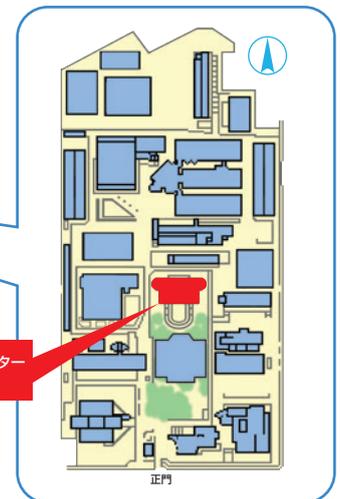
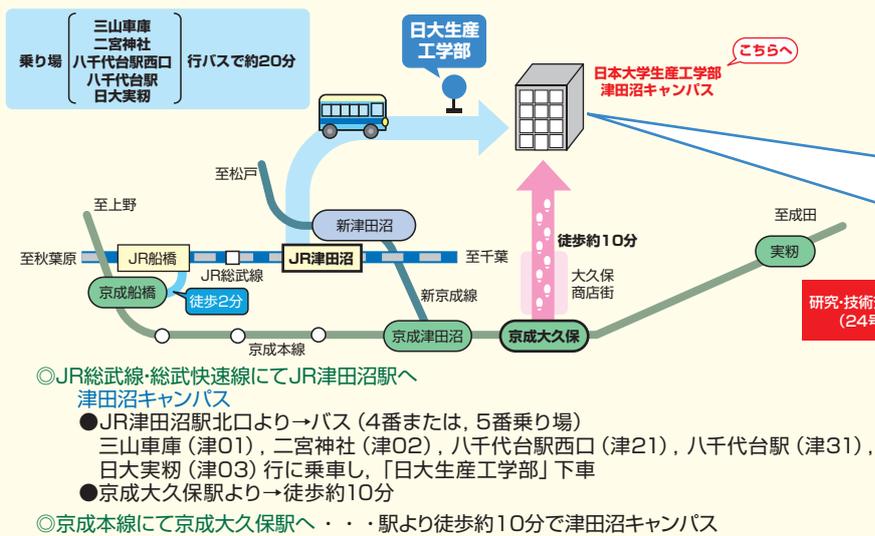
申込日 年 月 日

企業・機関等名		相談者名	
所在地	〒		
電話番号		FAX	
E-mail			
相談区分	委託研究 ・ 共同研究 ・ その他		
相談内容			
その他			

研究・技術交流センター（研究事務課）

TEL : 047-474-2238 FAX : 047-474-2292
E-mail : cit.kouryu@nihon-u.ac.jp

■アクセス



■お問い合わせ先

日本大学生産工学部 研究・技術交流センター
〒275-8575 千葉県習志野市泉町一丁目2番1号

日本大学生産工学部津田沼校舎24号館2階
TEL:047-474-2238 FAX:047-474-2292

E-mail:cit.kouryu@nihon-u.ac.jp

URL:http://www.cit.nihon-u.ac.jp/research/laboratory/industrial-technology/center
2018.8

