



自主創造
日本大学

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

2016
Vol. 9

高橋 進 教授
日本大学生産工学部 機械工学科

自動車の金属製車体部品は、プレス成形されています。材料の金属板材は、金型によって成形されますが、金型開発の期間短縮のために、成形不具合を事前検討可能な数値シミュレーションの精度向上が必要不可欠となっています。そのためには、材料特性の高精度な計測が必要となります。そこで、材料のプレス成形時の引張状態を再現でき、かつリンク機構の考案により、軽量・コンパクトで安価な二軸引張試験装置を開発しました。本装置は、金属だけでなく柔らかいゴム等の材料への応用も可能です。

CONTENTS

産官学連携のご案内... 2

巻頭言... 4

公開特許の紹介... 6

日本大学生産工学部の技術・研究者紹介...10

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

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。

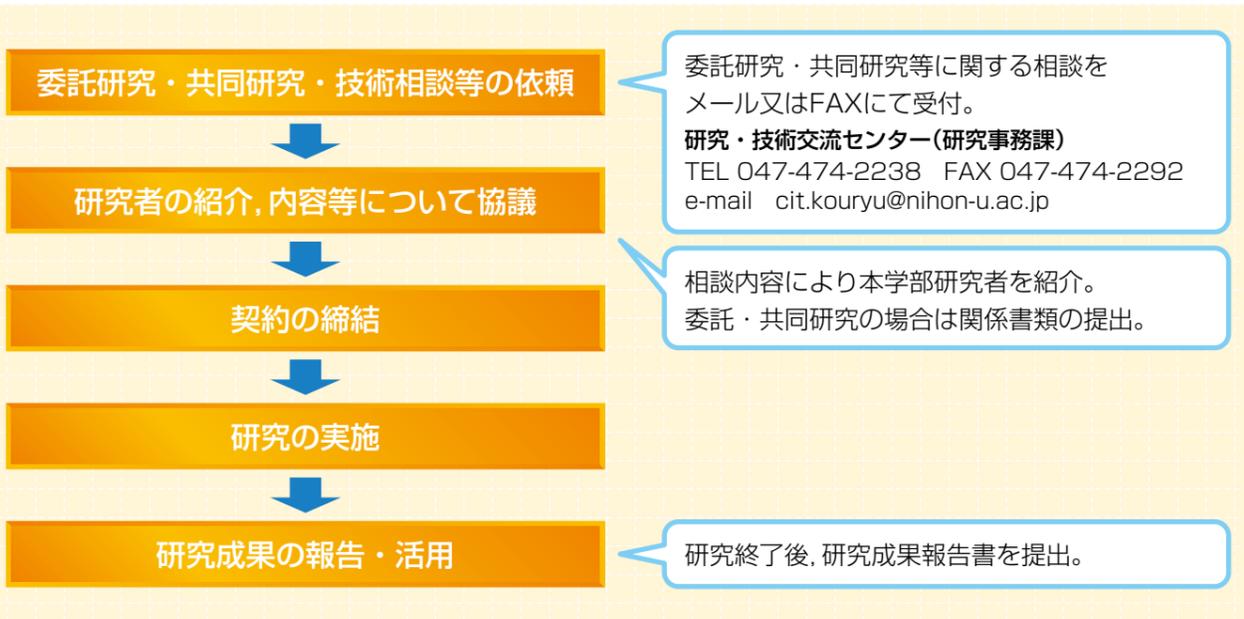
共同研究

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



※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



リバースエンジニアリングシステム

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。



社会が求めるニーズと人材, 生産工学部が育てるシーズと人材

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
教授 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「生産工学部」として改称され, 本年が創設64年目となります。

時代とともに社会が求めるニーズと人材は更に多様化し, 生産工学部が育てる研究シーズと人材育成の方針を進化させて参りました。特に, 昨年度から始めた「Glo-BE（グローバル・ビジネスエンジニア）」プログラムは, 世界中のどこでもたくましく活躍できる技術者の育成を目指してはじめたもので, 学科の垣根を超えて実施しています。更に, 本年度からは事業継承者・企業家として活躍できる技術者を育成する「Entre-to-Be（アントレトゥ・ビィ）プログラム」を開始しました。

このように, 生産工学部は時代の流れに対応して新しいプログラムを次々と導入するフレキシビリティを備え, チャレンジを続けていま

す。生産工学部が他の理工系大学と違うのは, ただものをつくるだけでなく, その先にある社会的な価値まで見据えて, ものづくり全体の流れを俯瞰して見る目を養う点です。具体的には, コストの最適化を図るとともに, 人の采配までマネジメントするなど, 経営がわかる技術者の育成を目指しています。

このような生産工学部における人材育成と並行し, 生産工学研究所では社会から求められているシーズを200人を超える研究者が生み, 育てています。そして, 我々の共通の願いは, これらの研究成果が実社会で活用されることです。本CERT REPORTは, 企業等の皆様との研究・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わかりやすく紹介しています。このレポートがきっかけとなって, 大学を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き, 委託研究や共同研究等として本学部の成果が社会の発展に寄与することを期待します。

技術と人財のカタログCERT REPORTのうまい活用法

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・技術交流センターのミッションは、企業や組織の皆様と生産工学部とを結びつけ、地域産業界に貢献することです。そのための技術と人財のカタログを目指して年に1回発行しているのがCERT REPORTです。このカタログの中から皆様の製品開発等に寄与できそ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）。

お問い合わせをいただくと、まずはメールや電話等でのご要望等確認の後、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。具体的な技術相談ではなく、保有設備や研究内容等に関心を持たれた場合にも、遠慮なくその旨お問い合わせをいただければ施設見学などの調整をさせていただきます。すなわち、研究・技術交流センターは、委託研究または共同研究の申込先である

ことはもちろんですが、その前に、企業や組織の皆様と生産工学部を結びつけるPOC（ポイントオブコンタクト）です。CERT REPORTをご覧になって興味を持った技術または人財がありましたら、遠慮なくお問い合わせ下さい。

昨年のCERT REPORT巻頭言に、私は「知財と人財活用のすゝめ」という文章を書きました。その中で私は「大学を知財活用として利用するだけでなく、もっと大学の人財を利活用して欲しい」と述べました。「企業の社員の方を人財として育て上げる手段として本学を利活用して欲しい」とも述べましたところ、企業から大学院博士課程への社会人入学を検討されている方が増えているようで、将来がとても楽しみです。

以上のように、日本大学生産工学部は皆様にとって身近な存在であり、人材育成面での活用法も含め、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。

二軸引張試験装置
(登録番号：5527694)



機械工学科
教授 高橋 進

(1)特許技術の背景と特長

自動車の金属製車体部品等は、金型を使用したプレス機で成形されている。地球環境への負荷低減を目的とした燃費の向上が必要とされており、自動車の軽量化のために、車体部品材料として高張力鋼板およびアルミニウム合金板の適用が進められている。自動車のプレス部品の主な成形不具合として、割れ、しわ、ドアのハンドルエンボス近傍に発生し易い小さなうねりの面ひずみとプレス成形後に部品を金型から取り出した時の材料の弾性回復による変形のスプリングバックがある。それらの例を図1に示す。特に、軽量化材料は、伸びが少ないために成形性が悪く、かつスプリングバックが大きく、金型の開発に多大な工数を必要としている。そこで、部品の成形性を事前評価可能なシミュレーションの適用が進められている。自動車部品で最も大きいボディサイドのプレス成形シミュレーションによる板厚減少を図2に示す。赤色部分が、板厚減少が大きく、割れの発生の可能性が高いことを示している。成形シミュレーションによるスプリングバック等の予測精度向上を目的とした、異方性を有する材料の降伏特性を計測するために、図3に示す十字形状試験片を直交する二軸方向に引張る試験方法が用いられる。

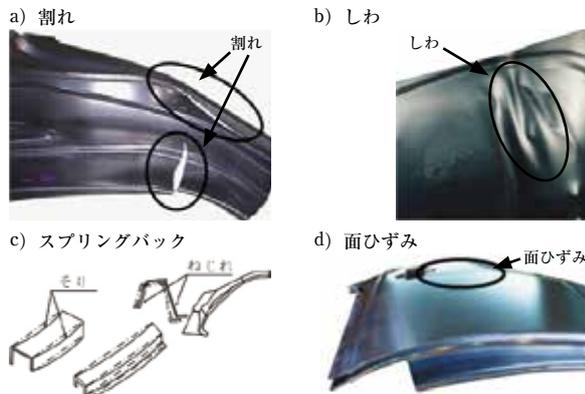


図1 車体部品のプレス成形における不具合

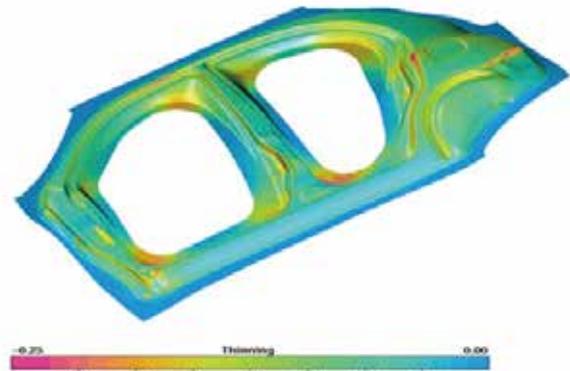


図2 ボディサイドの成形シミュレーション (板厚分布)

(2)特許の新規性

従来の二軸引張試験装置は、試験装置自体に試験片に引張力を負荷する動力および試験片を把持しているチャックの動きの油圧サーボによる制御機能を備えているために、大型でかつ高価な試験装置となっていた。

そこで、今後の当該試験のニーズ拡大を考え、軽量・コンパクトでかつ安価な試験装置の開発を行なった。開発した二軸引張試験装置の一例を図4に示す。試験装置は、リンク機構を活用してチャックを移動させているので、リンク部の長さを変化させることにより、試験片の両軸における引張比を容易に変更可能な特徴を有している。また、汎用の引張試験装置に容易に装着可能である。当該装置は、リンク部の一對を中央で分離させ、その両部品を締結する部品のボルトを通す穴の位置を変更することによりリンク部の長さを変化させる構造とした。この構造により、十字試験片の腕の引張比を容易に可変可能となっている。特許の引張試験装置とサーボ制御された二軸引張試験装置を使用して、鋼板の引張比1:1の時の各塑性ひずみ (ϵ_p) における等塑

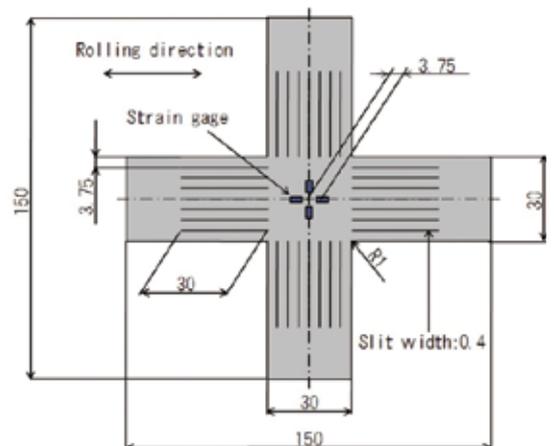


図3 二軸引張試験片

性仕事から算出した各軸の応力を図5に示す。図中の同一のマークは、同一の試験片による試験結果を示している。本装置による試験結果（青色）は、サーボ制御の試験装置の結果（赤色）と比較して良く一致していることが分かる。青色の異なる形状のマーク同士が近い位置にあることから、試験結果の再現性も高いことが確認された。

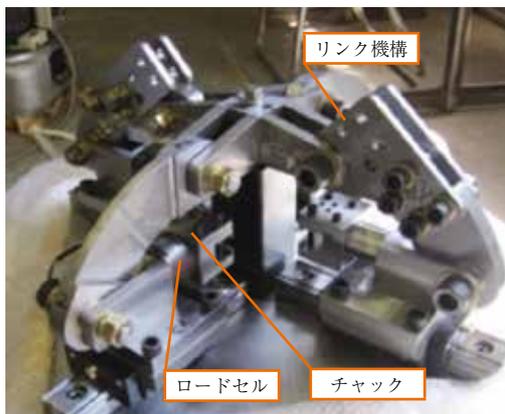


図4 開発した二軸引張試験装置

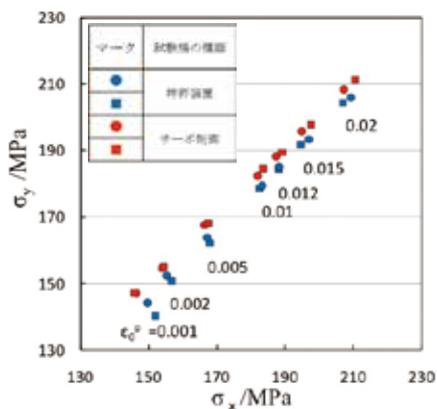
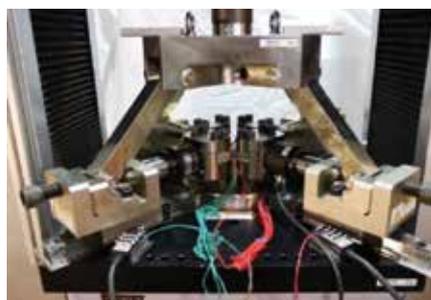


図5 等塑性仕事における各軸方向応力の比較

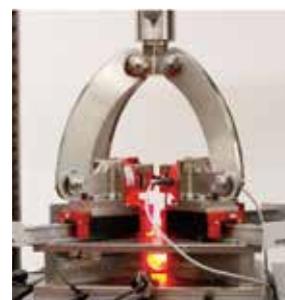
(3)特許の用途

プレス成形のように、直交する二方向に応力が作用して成形中の材料が変形する場合において、降伏曲面を計測するために、設定された引張比での等塑性仕事から算出した直交する各軸の応力を求めることが必要である。この手法は、全ての金属材料の試験に使用可能である。また、成形シミュレーション結果に大きな影響をおよぼす材料の降伏関数の精度確認および降伏関数内のパラメータの同定にも使用可能である。

金属板材料の二軸引張特性を計測可能な本特許を活用した装置は、日本とドイツの試験機メーカーと共同で開発・実用化されており、図6に当該装置例を示す。株式会社島津製作所製の試験装置は、試験片装着時における各部のガタを吸収可能な機構を有している。また、Zwick社の装置は、チャックが滑るスライドを固定している台板を浮かせることにより、試験片のひずみの計測面に垂直にひずみ計測用カメラを配置可能とし、計測精度の向上を図っている。



a) 株式会社 島津製作所（日本）



b) Zwick GmbH（ドイツ）

図6 開発・実用化された二軸引張試験装置例

(4)利用分野

本装置は、鋼板およびアルミニウム合金等の金属製薄板の引張比が異なる二軸引張特性を計測可能である。また、自動車部品等のゴム部品の中には、装着時または使用時に大変形をする部品があり、そのような部品の設計にも数値シミュレーションが適用されている。シミュレーションに使用する材料データの一つとして円柱形状試験片の圧縮試験が一般的に使用されているが、試験片両端面と試験機の圧縮板間の摩擦の試験結果への影響が避けられない。そこで、ゴムの板状試験片に、圧縮試験と等価な等二軸引張試験を行える図7に示すような治具（登録番号：5553264）を鬼怒川ゴム工業株式会社と共同開発した。本治具は、図8に示すように開発した二軸引張試験装置のチャックに装着して使用される。本治具は、図7に示すように試験片の一端を3個の小チャックで把持し、両側的小チャックが、試験の進行に伴う試験片の拡大に応じて任意に移動可能であることが特徴であり、試験片の広範囲の伸びでの機械的特性を計測可能であることが確認されている。

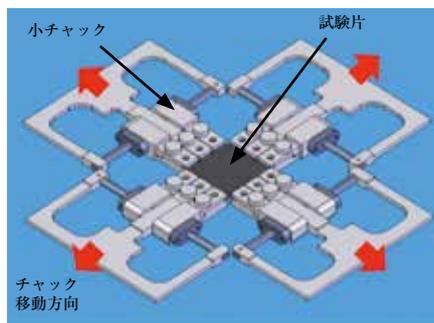


図7 ギョムの二軸引張試験用治具

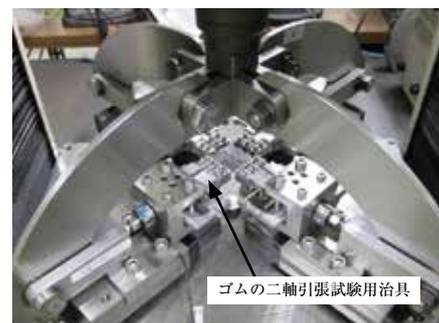


図8 ギョムの二軸引張試験用治具の装着状態

施工支援情報算出装置、
施工支援情報算出システム、
バイブロハンマ施工機及びプログラム
(登録番号：5846592)



建築工学科
専任講師 下村 修一

(1)特許技術の特長

構造物を支える杭の打設では、杭を支持層に確実に根入れさせることが品質確保の面で極めて重要である。しかしながら杭の設計時に全ての打設位置で地盤調査により地盤の硬さ分布（N値）が得られていることは稀で、杭打設時にN値に代わる指標を用いて杭の支持層への根入れを確認する必要がある。本発明は、杭の打設方法のひとつであるバイブロハンマ工法において、施工中に杭の支持層への根入れの判断を可能とする指標を施工中にリアルタイムに精度良く算出することができる施工支援情報算出装置、施工支援情報算出システム及びプログラムを提供することを特長としている。

(2)特許の新規性

バイブロハンマ工法の杭の打設は、繰返し打撃により地盤を緩めることで杭を地中に貫入させており、地盤の硬さはバイブロハンマで加えた打撃力の累積値と相関が高いと考えられる。一方、N値は所定の深度に達するまでにロッドを貫入させるための打撃回数で地盤の硬さを示しており、バイブロハンマ工法による杭打設に似たメカニズムである。一般のバイブロハンマ工法による杭の打設では、杭の地中への貫入速度やバイブロハンマのモーターの出力変化などを参考にして支持層への根入れ管理が行われている。しかし、既往の根入れ管理は上述のメカニズムを十分に反映した方法とは言い難く、地盤のN値分布との対応も不明確である。

本発明の新規性は、バイブロハンマ工法による杭の打設時に得られる、ハンマの起振力、振動数及び杭の貫入速度から単位深さあたりの打撃力の累積値（累積打撃力）を求めることで、地盤の硬さ（N値）分布と相関の高い指標を施工中にリアルタイムで示すことにある。

(3)特許の用途

本発明を適用した建築現場での施工の一例を図1に示す。本現場はH形鋼を仮設構台の杭として打設している。従来は油圧や杭打設速度の逆数等で支持層への根入れ確認を行っていたが、N値の分布とこれらの分布には明瞭な関係を見出しにくい。一方、本発明により得られる累積打撃力の分布はN値の分布と良い対応を示す。この指標を用いることにより、例えば地盤調査において敷地内の支持層の傾斜が十分に把握できていなかったとしても、施工時にリアルタイムで傾斜が確認できるため、支持層未達によるトラブルを未然に防ぐことが可能となる。

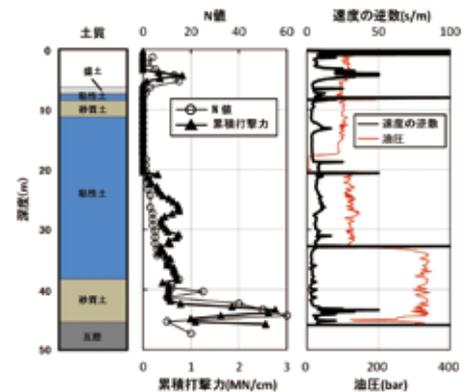


図1 施工例

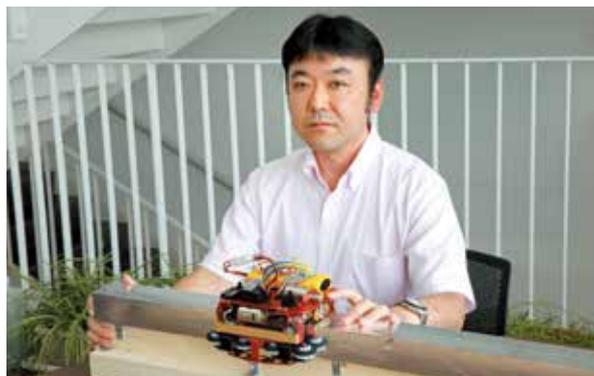
(4)利用分野

本発明はバイブロハンマ工法による仮設構台や建物を支持する杭の打設全般に利用可能である。



写真1 施工状況例

走行ロボット (出願番号：2016-019463)



創生デザイン学科
准教授 内田 康之

(1)特許技術の特長

本発明は、直線とカーブを問わずレールに沿って移動できるボギー機構により支持した車輪を有し、また、地上も走行可能なように、本体の車輪部が変形できる構造とした走行ロボットである。

レール走行は、どの鉄道会社のレール上も走行できるように、ボギー機構により支持した車輪でレール頭部を挟みこむ方式とした。このボギー機構により車輪が路面に接地し続けることができ、レール上のカーブへの対応、凹凸のある悪路での走行を可能とする。また、機動力に安定性を持たせるため、全輪駆動とした。車輪にスポンジゴムタイヤを使用することで、レールへの損傷を防ぎ、また、簡易的なサスペンション機能を担い、走行時の騒音も抑えた。さらに、本体の車輪部を広げることで地上走行が可能である。車輪部の開閉はロボット上部に設置した開閉脚用のモータで行うが、レール走行中に脚部がレールから外れないように、動力伝達にウォームギアを採用しバックドライブを回避した。図1に構造を示す。

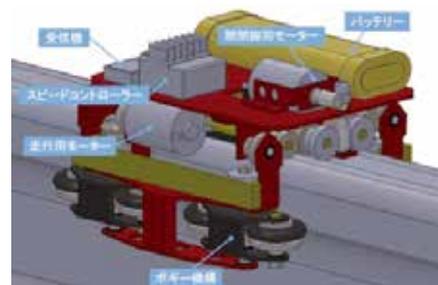


図1 走行ロボットの構造

(2)特許の新規性

従来の車輪型移動車では、不整地の走行は可能であっても、レールに装着することができず、レールに沿った移動ができない。一方で、レールに沿った移動が可能なロボットも開発されているが、レールが途切れた箇所では走行できない。テロや事故等の場合には、途中でレールが破損していることも考えられ、従来のレール走行型のロボットでは、走行が不能となることが想定される。地下鉄での不測事態に限られず、苛酷事故が生じた工場等でも、作業者の立ち入りが困難となり、ロボットによる無人での作業を行うことが望まれる。このような場合に、従来の車輪型移動車では、配管を伝っての建物上部への移動はできず、移動範囲が限られてしまう。また、従来の配管に沿って移動可能なロボットでは、配管が破損している場合には、それ以上の移動ができなくなる。

そこで本発明は、図2に示すように、レール等の長尺部材に沿った移動と、平地と不整地での移動との両方を行うことができる。



図2 走行時の形態

(3)特許の用途

地下鉄でテロや事故等の不測の事態が生じた場合には、安易に作業者が地下鉄のトンネル内に立ち入ることができない。このような場合には、地下鉄のレールに沿って走行する無人の走行ロボットでトンネル内の偵察を行うことが望ましい。特に、テロ対策のためには、可能な限り音を発生しない隠密行動が必要となり、情報収集用の各種センサを搭載したロボットをレールに沿って走行させることが望まれる。

(4)利用分野

本発明では、レールを車輪で挟み込み、車輪の回転によって移動する仕組みとしているが、レール以外にも建物に設置された配管等の長尺部材なども移動可能である。また、移動機構の姿勢を切り替え、平地と不整地での移動も可能である。

このことから、情報収集ロボット、災害救助ロボット、警備ロボット、鉄道レールの点検作業の自動化、鉄道トンネル内の点検作業の自動化、建物の各種配管等の点検作業の自動化、各種車両の底面部の点検作業の自動化、ラジコンや模型等の玩具など、幅広い利用が期待される。

機械工学科

未来社会を機械技術により創成するのがエンジニアの夢
 新たな機械技術で知を創出し続けるのがサイエンティストの夢
 これらの夢を実現し地球環境に優しい基盤社会を構築する機械工学科

1. 先進複合材料による 衝撃吸収部材の開発

平山 紀夫 (教授)



(1)技術の概要

炭素繊維強化プラスチック等の先進複合材は、軽量で高強度・高剛性であるため、幅広い産業分野で利用されています。また、最近では高速衝撃領域における優れた衝撃エネルギー吸収特性が注目されています。当研究室では、先進複合材のひずみ速度依存性を詳細に調査・解析し、様々な製品の構造設計に役立てる研究・開発を行っています。

(2)応用分野

自動車構造部材では、衝撃特性が設計因子となるため、優れた衝撃エネルギー吸収特性を持っている先進複合材の特性評価は非常に重要です。特に、強化繊維のひずみ速度依存性を含めた力学的特性を衝撃エネルギー吸収部材の開発に取り込むことで、自動車構造部材の高性能化と低コスト化に貢献できます。

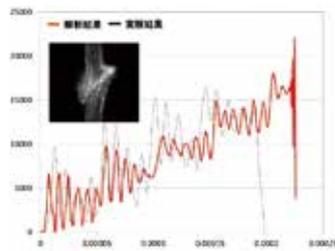


図1 FRPの高速衝撃試験

参考文献

[1] N. Hirayama et al., "Experimental study on impact tensile property of glass fibre", Advanced Composite Materials, Vol.21, No. 2, pp.165-175, (2012)

2. 相変化伝熱の促進技術

松島 均 (教授)



(1)技術の概要

沸騰や凝縮などの相変化を伴う伝熱現象は、機器の冷却などの場面において、大きな熱量を移動させるのに最適です。例えば、これらの伝熱現象を応用したヒートパイプでは、同じ寸法の銅の丸棒に比べ約100倍前後の熱量を、少ない温度差で輸送させることが出来ます。当研究室では、このような相変化伝熱をさらに促進させるための研究を行っています。

(2)応用分野

ヒートパイプの作動流体として一般に用いられている水に微量の界面活性剤を添加しますと、その低温時での伝熱性能を大幅に改善させることが出来ます。また、界面活性剤とピラミッド型の微細加工を組み合わせた沸騰伝熱面では水中の平滑面に比べて約10倍の伝熱性能が得られます。

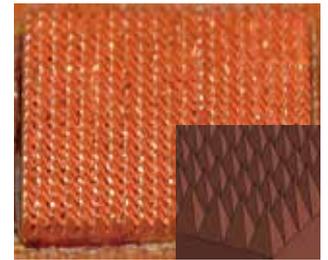


図1 ピラミッド型伝熱面

参考文献

[1] 松島均他：“微細ピラミッド型伝熱面を用いた高発熱素子のプール沸騰冷却”，日本伝熱学会論文集Vol. 23（1），pp.15-22, (2015)



菅沼 祐介 (助手)

内燃機関・燃焼技術
 応用分野: クリーンディーゼル, 環境適応ジェットエンジン等



柳澤 一機 (助教)

脳活動計測・信号処理技術
 応用分野: ブレイン・コンピュータ・インターフェース, ニューロマーケティング等



小幡 義彦 (准教授)

材料強度評価技術
 応用分野: 非破壊検査, 超音波を利用した疲労き裂進展量評価, 3Dプリンター造形精度評価等



綱島 均 (教授)

ブレイン・コンピュータ・インターフェース技術
 応用分野: 脳機能計測, ニューロマーケティング, ドライバの状態モニタリング等

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、ワイヤレス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、ウェアラブル聴覚支援システムに関する研究等、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. バイオコンピュータ構築技術

原 一之 (教授)



(1)技術の概要

人工知能の一分野であるニューラルネットワークの学習方法と学習能力に関する研究を行っています。学習とは問題とその答えの関係をニューラルネットワークが自立的に知識として獲得することです。特に現在開発している相互学習では、一部の問題にのみ答えが与えられた場合でも、それらを用いて獲得した知識を利用して答えのない問題の答えを予測し、知識を獲得できます。

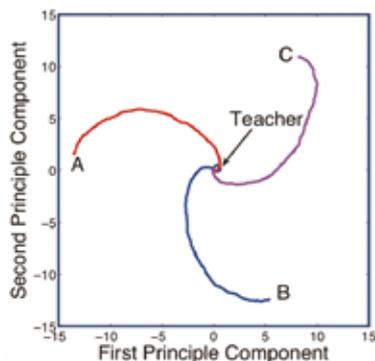


図1 学習の様子

(2)応用分野

人工知能を用いることにより、人間の得意な処理を機械化できる可能性があります。

参考文献

[1]原一之他：“Mutual learning using nonlinear perceptron”,JAISCR,2015,Vol. 5, No. 1, pp.71-77

2. 光渦を利用した新しいレーザー分光法の開発

荒巻 光利 (准教授)



(1)技術の概要

近年、光科学の分野で開発された光渦レーザーは、図1に示すような螺旋状の等位相面を持つ特殊な伝搬モードの光で、波面が3次元構造を持ちます。本研究では、光渦の3次元構造を利用することで、従来の常識を覆す、速度の3自由度に感度をもつレーザー分光法を確立することを目的としています。

(2)応用分野

現在、核融合科学研究所と協力して、核融合プラズマ中の粒子輸送の新たな計測法の開発を進めています。今後は、速度と位置の6自由度の情報を同時に取得する、速度・空間トモグラフィ法へと発展させようとしています。

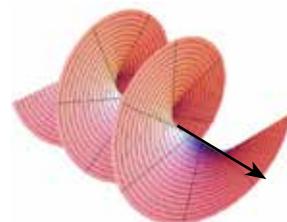


図1 光渦の等位相面

参考文献

[1] (招待講演) M. Aramaki, Multi-dimensional Doppler Spectroscopy using an Optical Vortex Laser, 11th Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics, 28 May 2015, IGESA, Porquerolles Island, Hyères, France.



大塚 哲郎 (教授)

強力超音波技術

応用分野：パラメトリックスピーカ、超音波浮揚、加害生物駆除等



黒岩 孝 (教授)

知覚情報処理、知能ロボティクス技術

応用分野：ITS (高度道路交通システム)、監視カメラシステム、自動運転車、自律型ドローン等



田中 將義 (教授)

ワイヤレス通信、衛星通信技術

応用分野：安全、快適な生活を支えるワイヤレス通信、経済的で高速な衛星通信、非常災害時の通信手段の確保等



工藤 祐輔 (准教授)

可視光応答化光触媒による殺菌、防汚技術

応用分野：室内の殺菌、屋外壁面の防汚、太陽電池表面の防汚等

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. 道路橋 RC床版維持管理手法の確立

水口 和彦 (准教授)

(1)技術の概要

近年、高度経済成長期に建設された道路橋は、老朽化が進み、その損傷メカニズムの解明や補強対策が重要な課題となっています。図-1に示す走行振動疲労試験機は、大型車両の走行状態を再現することが可能な試験機であり、これにより橋梁部材において最も損傷頻度が高いRC床版の破壊メカニズム、耐荷力・耐疲労性能などの実験検証が可能となり橋梁維持管理手法構築の一助となります。



(2)応用分野

本試験機を用いて新材料を用いた補強法の検証実験や新床版開発における性能評価試験を行い、実用性を評価することで実橋床版での施工が可能となり、現在までに幾つかの補強法が実用化に至っています。



図-1 走行振動疲労試験機

参考文献

[1] 水口和彦他：2タイプの鋼板格子筋を用いたRC床版の下面増厚補強法における補強効果および耐疲労性の評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.37，No. 2，PP.379～384 (2015)

2. リモートセンシング技術の応用

青山 定敬 (専任講師)

(1)技術の概要

現在、地球観測衛星が観測した各波長帯（可視、近赤外、短波長赤外、熱、そしてマイクロ波など）のデジタル画像を解析するリモートセンシング技術を活用し、災害被災状況把握や海岸線の生育診断などを行っています。リモートセンシングは、観測したデジタル画像を組み合わせ、幾何処理、画像演算処理、フィルタリング処理、色調処理、分析処理など様々な画像処理方法を用いて対象物の状態を可視化・把握する技術です。なお、解析に使用する画像処理ソフトウェアは自作しています。



(2)応用分野

定点観測写真を使った湖沼の水質環境調査、緑化状況の経年変化の把握などへの応用が考えられます。また、可視や赤外線などの波長帯で撮影したデジタル写真に適用することで、構造物（例えば、コンクリート構造物、下水道管）の劣化診断などへの活用が期待できます。

参考文献

[1] 青山定敬他：“Tsunami Damage in the Arahama Coastal Forest Interpreted from ALOS Data”，海岸林学会誌 Vol 9（2），pp.53-58（2012）



小田 晃 (教授)

河川の流砂計測技術

応用分野：河川・砂防分野における流砂量と粒径の間接的な推定、粒度分布計測等



渡部 正 (教授)

土木材料・施工・維持管理技術

応用分野：コンクリート材料および施工技术、調査・診断技術、構造物のアセットマネジメント



佐藤 克己 (准教授)

センサーネットワークを用いた土木インフラの状態監視技術

応用分野：下水道管の健全性診断技術等



山口 晋 (助教)

コンクリート工学・材料工学

応用分野：コンクリートの高強度発現メカニズム、セメントを使用しないジオポリマーコンクリート技術、下水汚泥焼却灰の有効利用等

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. 歴史的建物の各種仕上材料調査と改修提案

永井 香織（准教授）



(1)技術の概要

歴史的建造物である木造やれんが造を保存するためには、既存材料の記録保存が重要です。各種仕上材料の現地調査、物性調査や化学分析を通して、創建時に使用されていた材料の把握と復元や改修のための材料や工法の提案などを行っています。

(2)応用分野

2015年度には、ホテルオークラや大倉集古館等の内外装材料を調査し、創建時に復元するための資料提供や、既存材料の再利用の可能性検討などを行いました。また、古民家などの調査を通して、文化財登録の申請協力を行っています。



図1 現地調査状況

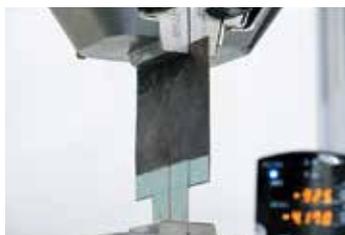


図2 銅屋根根引張試験

参考文献

- [1] 田中良, 永井香織: 80年経過した実建物の緑青銅板の劣化調査, 日本建築学会学術講演会 (2016. 8)
[2] 永井香織他: れんがのひび割れ補修に関する研究, 日本建築学会学術講演会, pp.469-470, (2014)

2. 建築物や環境の評価・シミュレーション技術

岩田伸一郎（准教授）



(1)技術の概要

より良い生活環境の構築を目指す設計・計画学において、現状の課題を的確に把握してそこから最良のソリューションを導き出すプロセスが大切です。プロダクトのように実際に試作品を製作して使い勝手や効果を確認することが難しい建物や街づくりの課題においては、起り得る可能性を想定して事前に評価・確認する「実態調査」「データ解析」「モデル化」「シミュレーション」の技術の重要性が非常に高くなります。背景や前提条件が一つ一つ異なる固有な課題に対して、適切な技術や知識に基づいて解決への道筋を組み上げるノウハウを蓄積しています。

(2)応用分野

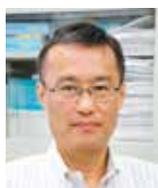
評価・シミュレーション技術は、未来の結果を容易に予測できない様々な課題に効果を発揮します。新しい建物や街並みの設計支援に留まらず、既存環境の改善策や維持保全方法などを検討する場面においても有用な知識の獲得を支援します。

- ・既存ストック建物の転用価値の評価
- ・公共施設再編に伴う利用者行動の変化予測
- ・大学施設の教室割り当て最適化
- ・防災施設の規模計画と適正配置
- ・居ながら改修や建替えのプロセス最適化
- ・公共施設や商業施設におけるAEDの設置計画
- ・生理学的反応に基づく家具デザインの評価
- ・パンデミック時の感染症リスクを高める施設利用傾向の分析など



小松 博（教授）

アルミニウムに木材を挿入したハイブリット技術
応用分野: 住宅用構造部材, 商用空間構成部材等



神田 亮（教授）

防災工学, 地震工学, 耐震工学, 耐風工学
応用分野名: 免震, 制振構法の開発



廣田 直行（教授）

公共施設計画の技術
応用分野: 公共施設オープン化, 公共施設再編, まちづくり, リノベーション



北野 幸樹（教授）

近隣空間の生活・居住環境づくりに関する技術
応用分野: 近隣空間の余暇空間・環境計画, 居住者参加型の住まいづくり・まちづくり, 地域固有の人・活動・空間・時間の継承・デザイン

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. X線光電子分光法による 固体表面分析

山田 和典 (教授)



(1)技術の概要

X線光電子分光分析はHとHeを除く元素を検出・定量すると同時に表面の化学状態情報が得られる表面分析技術です。この分析は固体の表面数nm以下の領域に限定されるため、固体の極表面の領域のみの情報を得ることができます。固体表面から放出する光電子の運動エネルギーから存在する原子の種類や化学結合状態がわかり、特定の原子が異なる化学種と結合している場合には、ピークシフトが生じ、結合状態やイオンの価数などを特定することも可能です。

(2)応用分野

本分析は高真空下で分析を行うので、液体や揮発性成分を含む試料の分析はできませんが、固体試料は状態を問わず分析可能であり、粉体や残留物質（残渣）の組成分析、表面化学処理の評価、化合物の酸化状態、高分子や有機化合物の官能基の定性・定量、薄膜組成分析、触媒などの特徴づけなどの応用に利用可能です。

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、生分解性歯科材料の開発^[2]や医療用ナノキャリア^[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.



柏田 歩 (教授)
ペプチド工学, 脂質膜工学 (ナノカプセル製造技術)
応用分野名: ドラッグデリバリーシステム構築



岡田 昌樹 (准教授)
固体表面の特性評価
応用分野名: 触媒開発, 吸着材の評価など



市川 隼人 (准教授)
有機合成化学, 複素環化学
応用分野名: プロセス化学, 分子イメージング



齊藤 和憲 (専任講師)
液体クロマトグラフィー測定
応用分野名: 溶液内の成分分析

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. 事故原因抽出技術

三友 信夫 (教授)



(1)技術の概要

原子力プラントの安全評価のための手法として、確率論的リスク評価手法があります。この確率論的リスク評価手法で用いられる、事故発生
の要因となる事象を抽出するための手法として、Master Logic Diagram (MLD)手法があります。この手法は、事故を始まりとして、事故に至る段階をいくつかに分け、直近の事象の直接的な発生要因を順次展開していき、潜在的な事故要因を抽出する論理的な方法です。

(2)応用分野

発生してしまった事故を解析し、同様の事故が起きないように対策を立てることは、安全確保の観点から重要なことです。MLD手法を用いることにより、トンネル事故や船舶の衝突事故の解析などを行い、各種事故の要因を抽出する研究を行っています。

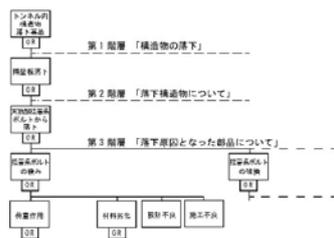


図1 MLD手法の解析例

参考文献

N. MITOMO et al, "A study on the extraction of factors for ship collisions using the MLD method", Proceedings of 2016 World Automation Congress, in printing

2. SEOマーケティング技術

豊谷 純 (教授)



(1)技術の概要

Webの検索サイトで、キーワード検索をした際に、自分のWebサイトを検索結果の上位に表示させるSEOというサーチエンジン最適化手法があります。このSEOに関して、実際のWebサイト管理者達にアンケート調査を行ない、そのデータを利用したマーケティング分析等を行っています。

(2)応用分野

SEOやSMOが企業や個人のWebサイトでのように対策が施されているのか、そして何が問題になっているのかを明らかにする事が出来ます。今後は、例えばAIを組み込めば、日常のルーティンワークを管理ソフトウェアに任せ、戦略的な作業のみを人間が行うなど、管理業務を軽減させる事が出来るようになるでしょう。

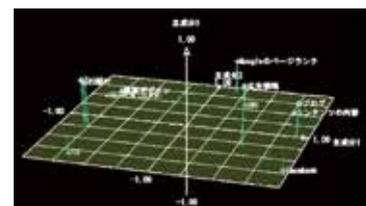


図1 主成分因子負荷量

参考文献

[1] 豊谷純他：“WebサイトのSEO利用調査と上位概念ページの導入”，日本情報ディレクトリ学会誌 Vol.14, No. 1, p.72-79 (2016)



五十部誠一郎 (教授)

安全で高品質の食品を提供するための高付加価値化技術および工程の評価と改善手法の開発

応用分野：フードマネジメントにおける食品安全管理、品質管理、高齢者用の食品開発および食品廃棄物処理等



吉田 典正 (教授)

大規模データの可視化、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、Kinectの作業分析への応用、コンピュータ支援による設計 (CAD) 等



石橋 基範 (准教授)

人間の認知・行動・感性の計測解析技術、およびモデリング技術

応用分野：ヒューマン・インタフェースの構築、安全運転支援システム、製品の使いやすさの評価、生活者ニーズや価値観の分析、安全管理等



水上 祐治 (専任講師)

組織マネジメント技術、プロジェクト・マネジメント技術、ビックデータ統計解析技術

応用分野：開発組織診断、開発プロセス改善、開発仕様管理、技術者・研究者業績評価育成、ビックデータ統計解析による戦略指南等

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. 評価基準の抽出と 価値基準の個別化手法

関 亜紀子（専任講師）



(1)技術の概要

Webの利用により多種多様な情報を容易に入手できるようになるなど消費者の選択肢が増える一方で、多品種・多機能化されたコンテンツの中から満足するものを選別することは困難になっています。

このような課題に対して計量テキスト分析手法を用いることで、コンテンツの紹介文やレビューなどのテキスト情報から、コンテンツ選定時に消費者が判断基準としている特徴を抽出し、評価属性として抽出します。また、各ユーザの過去の行動傾向から、個々のユーザが選定時に重視する評価属性とその評価基準を推定し、コンテンツ推薦時に各ユーザの価値基準に基づいて特徴を視覚化することを目的として試行しています。

(2)応用分野

オンラインショッピングサイトや映画紹介サイトなどでの商品紹介において、アクセスした閲覧者の価値観に応じた商品概要やレビューを提示したり、個人化した評価値を算出したりするなどの応用が期待されます。また、位置情報サービスと連携することで観光案内サービスなどでも、周辺のレストランや観光地の中からより利用者の嗜好に沿ったコンテンツを提示できるようになり、利用者が検索結果の選別に費やしていた時間を削減できると期待します。

2. GPUやMICを用いた高性能数値計算

伊東 拓（助教）



(1)技術の概要

コンピュータゲーム等で使用されるGPU（Graphics Processing Unit）の強力な並列計算性能を活かすことで、大規模数値シミュレーション等の大幅な高速化が可能となります。また、並列計算用デバイスとして、MIC（Many Integrated Core）アーキテクチャと呼ばれるものも登場しています。我々は、GPUやMICの性能をフルに引き出すために、各デバイス向けのアルゴリズムの提案をしています。

(2)応用分野

電磁波伝搬シミュレーションや大規模連立1次方程式の解法などの高速化に取り組んでいます。図1は電磁波伝搬シミュレーションを高速化した結果であり、MICを用いることで、Serial実行と比較して約9.4倍の高速化を実現しています [1]。

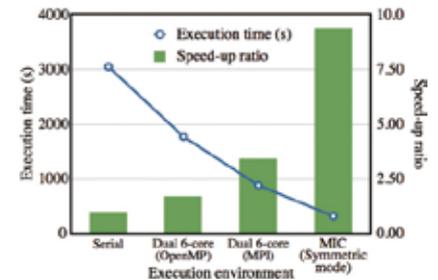


図1 MIC等での計算時間と性能向上率

参考文献

[1] T. Itoh, Y. Hirokawa, and S. Ikuno, "High-Performance Computing of Electromagnetic Wave Propagation Simulation using Meshless Time-Domain Method on Many Integrated Core Architecture," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 51, no. 3, Mar. 2015, Art. ID 7204804.



山内ゆかり（助教）

ソフトコンピューティング、脳の情報処理機構の知見に基づく高度な知的処理
応用分野：BCIのための脳信号解析、ドライバの数理モデル構築等



高橋亜佑美（助教）

機械力学・制御、統計的エネルギー解析手法を用いた振動騒音解析
応用分野：自動車の騒音振動解析、自動車用防音材のモデル化、人体の筋骨格モデル構築等



細川 利典（教授）

システム及びLSI設計・テストのCADソフトウェア、システム及びLSIのセキュリティ
応用分野：LSIのテスト生成、テスト容易化高位合成、故障診断、トロイ検出、セキュアテスト等



角田 和彦（教授）

数値流体力学、粒子法による流体シミュレーション
応用分野：粒子法による流れの現象の解明等

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. 官民連携のまちづくりに向けた 市民参画コーディネーター

永村 景子 (助教)



(1)技術の概要

日本の地域社会が直面している課題に対して, "地方創生", "コミュニティ・デザイン", といった観点から, 都市計画, 景観・デザイン, 土木史の専門分野によりアプローチします。地方都市や過疎地域に出かけて, 市民や地方自治体の方々とともに市民参画, 官民協働による地域計画や地域環境づくりを支援しています。

(2)応用分野

様々な地域課題に対応するため, 市民ワークショップのファシリテーションや, 小・中・高校での地域学習, 地域連携のコーディネーターを行います。また総合計画や景観条例及び計画, ガイドラインといった行政計画の素案作りに係る合意形成を図るため, 自治体の庁内体制づくりなども行います。



参考文献

- [1] 由布市総務部総合政策課：第二次由布市総合計画基本構想, (2016)
[2] 永村景子他：“合併市町における景観まちづくりの地域計画的役割-長崎県松浦市福島地域・鷹島地域のプロセスを事例として-”, 土木計画学研究・講演集 vol.51 (CD-ROM), 363, (2015)

2. 低圧環境研究共同システム(LINCS)

今村 宰 (准教授)



(1)技術の概要

環境安全工学科では, 低圧環境において実験可能な大型の真空チャンバーを有しており各種試験が可能です。内径が2.6m, 全長が6m弱で内容積は30m³ほどです(下図)。チャンバー内部に設置可能な液体窒素を用いた冷却箱や紫外線ランプなど環境試験に必要な設備も毎年拡充しています。

(2)応用分野

低圧環境に加えて, 紫外線ランプを用いたオゾン層模擬, ガス置換による火星大気模擬が可能です, さらに冷却箱を用いて宇宙空間を模擬した熱真空試験を実施することができます。近年は小型衛星の開発 [1] に利用しており, FY27は柔軟構造飛翔体のインフレーター展開実証試験を実施した他, FY28は設備を強化し同衛星の熱真空試験を実施します。



参考文献

- [1] 今村宰他：“「きぼう」からの超小型衛星の放出機会を利用した再突入超小型衛星試験計画 EGG”, 平成26年度宇宙航行の力学シンポジウム, http://gd.isas.jaxa.jp/~kzyamada/MAAC/2014/Publication/2014_Koko_002_Imamura.pdf



岩下 圭之 (教授)

リモートセンシング技術

応用分野：水質環境評価, ヒートアイランド現象評価等



保坂 成司 (准教授)

インフラ維持管理技術

応用分野：下水道管の老朽化調査, 耐硫酸コンクリート等



小森谷友絵 (専任講師)

環境測定技術

応用分野：バイオミメティクス利用, 化学物質管理等



亀井真之介 (助教)

無機材料合成技術

応用分野：無機蛍光体合成, 無機材料の低エネルギー開発等

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，その両方を駆使して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，使いやすく，安全で，美しく役に立ち快適な体験を与えてくれる新しい商品の開発に役立ちたいと思います。

1. 家電製品操作のための リモートコントローラ

竹島 正博（教授）



(1)技術の概要

家電製品とユーザの橋渡しとなるリモートコントローラ（以下リモコンと称す）は，家電製品の離れたところからコントロールでき，ユーザの身体的負担を軽減するなどの役割を持っています。しかしながら，家電製品の高機能化・多機能化により，そのリモコンは非常に複雑で，簡単には使いこなせなくなってきました。リモコンの使用される様々な状況を考慮した環境において，ユーザにとって使いやすいリモコンはどうあるべきか，デザイン（色・形），ボタンの配置・表記・大きさ・押し心地，握りやすさや操作性などの観点から比較・検討を行っています。

(2)応用分野

ユーザの中には，指に障害を持っているユーザや視力の弱いユーザもいます。個々のユーザにとって使いやすいようカスタマイズされたリモコンの提供が可能になります。

参考文献

[1] 藤原 竜，竹島正博：物体把持における人間の把持特性に関する研究，日本機械学会関東学生会第50回学生員卒業研究発表講演会，pp139-140

2. ユーザーの製品使用行動や 心理的反応から製品を評価する技術

藤井 愛（助教）



(1)技術の概要

情報支援システムや教育プログラムなど，ユーザーの行動変容を意図した製品は，実際に想定していたほどの行動変容が起きない場合や，開発者が意図していない使われ方をされる場合があります。そこで，開発段階にある工学的な製品を対象に，ユーザーがどのような使用行動や心理的反応を示すのかをモーションキャプチャやドライブレコーダ，アイカメラ，生理指標，心理尺度等を用いて計測することで，製品を評価しています。

(2)応用分野

ICTを利用した教育プログラムの行動改善の評価，自動車の運転支援システムの適切な情報提示内容・量・タイミングの検討，電化製品利用時の操作・エラー率の検討，標識の国際的な認知率の検討など。



参考文献

[1] 中村愛他：タブレット端末と事故映像を用いたハザード知覚訓練と運転行動の変化，人間工学 Vol49，pp. 126-131 (2013)



田中 遵（准教授）

デザインアプローチ及び制作技術
応用分野：空間デザイン，造形作品，ユニバーサルデザイン，サステナブルデザイン等



西 恭一（准教授）

クレー射撃コーチング技術
応用分野：用具特性解析，各種スポーツ選手挙動解析，映像解析，VRシミュレータ構築等



山家 哲雄（専任講師）

光環境設計・計画技術
応用分野：照明デザイン，照明器具デザイン，都市景観照明デザイン（街あかり），昼光照明デザイン（採光設計）等



中川 一人（助教）

材料・材料加工技術
応用分野：環境対応材料の開発，難加工材料の利用拡大

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. 離散・超離散の数理医学への応用

間田 潤 (准教授)



(1)技術の概要

コンピュータの登場・発達により，現象を記述する時空の連続量を，コンピュータと相性の良い離散量に変換（離散化）して数値計算を行い，現象が解明されるようになってきました。ただ，大抵の場合，現象の状態は連続量のまま扱われます。そこで，状態も離散量に変換（超離散化）することを考え，コンピュータと非常に相性が良い，簡単なシステムであっても複雑な様相を示すセルオートマトンの状態にして，研究対象の1つとしています。

(2)応用分野

離散・超離散の手法を用いた研究としては，交通流が既によく知られています。連続や離散だと複雑な現象を簡素化して見るのに離散化・超離散化は役立ちます。また，現象が複雑なときに，その中で重要な性質のみを抽出し，離散もしくは超離散の数理モデルとして表して考察することも1つの手法となります。現在，医学分野で血管新生における内皮細胞の運動を離散モデルとして記述し，解析的手法やシミュレーションを用いて研究を行い，得られた知見を連続モデルに反映して更なる研究を進めています [1]。

参考文献

[1] 間田潤, 松家敬介, 由良文孝, 栗原裕基, 時弘哲治, “血管新生の数理モデル”, 日本応用数学会論文誌 26, 105-123 (2016)

2. 居眠り防止策としての「息こらえ」の研究

菊地 俊紀 (准教授)



(1)技術の概要

単調な作業に従事すると眠気が誘発されます。これまで船舶，自動車等の分野で眠気発現の感知と，覚醒させるための方策が講じられてきました。しかし実際には，眠気を感知した段階では「既に寝ている」状態で，眠気を感じる前の対策が必要です。そこで，業務従事中に簡単に実施できる眠気軽減（防止）策として交感神経活動を亢進させる「息こらえ」に着目し，息こらえと主観的眠気の関係性を脳波・脈波等の生理的メカニズムとともにを解明するための研究を行っています。

(2)応用分野

眠気を誘発する要因は睡眠不足，睡眠のタイミング，疲労，緊張感の低下等様々ありますが，他の眠気軽減法との組み合わせにより，要因に応じた眠気軽減策の確立が期待できます。

参考文献

[1] 高寄正樹, 菊地俊紀, 新井健一他: 息こらえが眠気の主観的指標に及ぼす影響, 海洋人間学雑誌, 4 (2), pp 73 (2015)
[2] T.Kikuchi, M.Takayose, K.Arai, et al. "Effects of breath-holding on subjective drowsiness" Neuroscience 2016, (2016)



山城 昌志 (准教授)

超伝導接合の輸送現象理論, 強相関電子系の超伝導理論

応用分野: スピントロニクス, スピннаノデバイス等



片山 光徳 (准教授)

陸生シアノバクテリアの光屈性, 光応答の分子遺伝学的解析

応用分野: 光センサー, 有用物質生産, 微細加工技術等



高澤 弘明 (専任講師)

公法学 (憲法学, 憲法訴訟), 法史学
応用分野: 人権啓発活動, 企業倫理の構築等

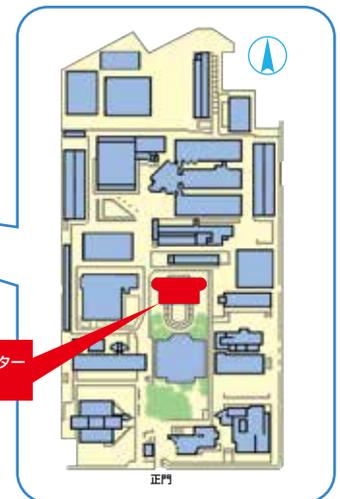
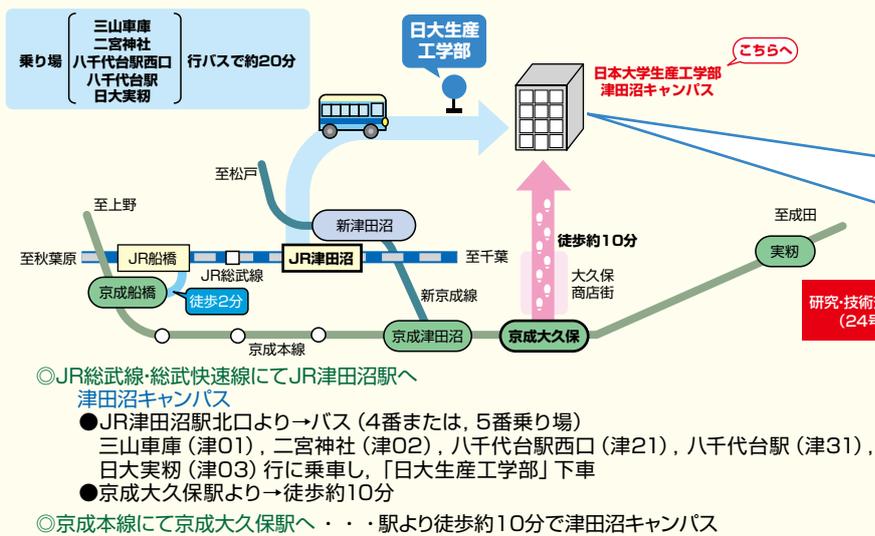


町田 祐一 (助教)

日本近現代史, 高等教育史, 都市史, 地方史, 産業史, 社会福祉史, 映画史

応用分野: 歴史教育教材開発, 近代化遺産, デジタルコンテンツ企画等

■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/center2016.8>

