



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

2014
Vol. 7

秋葉 正一 教授
日本大学生産工学部 土木工学科

加納 陽輔 助教
日本大学生産工学部 土木工学科

秋田県の石工集団(株式会社寒風)から「石の経年に伴う風合いを大切にしつつ、観光車両や輸送車両の交通に負けない自然石舗装を開発したい。」との依頼を受け、伝統工法である自然石舗装に現代技術のひとつを加えて、車両交通に対応した景観配慮型舗装が生まれました。

目地砂を製造する山本建設株式会社との3者間共同研究・開発により実現したものです。

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… 9

自動車工学リサーチ・センターの紹介… 19

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 to 学術研究の社会的
か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。
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.kenkyu_gijutsu@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。



核磁気共鳴装置(NMR)



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。



未来につながる学びと研究が生産工学部にはあります

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



私たちの暮らしをより安全・安心・快適にする様々な“もの”やシステム。しかし、それらは社会において使われることではじめて、製品としての価値を持ちます。製品価値を生み出すためには、社会から本当に求められているかを考え、さらに、作って届ける過程においても効率化を図っていくことで、多くの人が使えるようにしていく必要があります。

生産工学部では、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います。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し、経営管理まで含めた全体を動かしていく人材の育成を目指しています。

このような教育を目指す生産工学部を支えているのは、10の学科・系の200名を超える研究者であり、企業等の皆様を介して研究成果が実社会で使われるのを希望しています。本CERT REPORTは、このような研究・技術交流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CERT REPORTがきっかけとなって、大学をこれまで以上にご活用いただくことを期待しています。

もっと身近な存在に、 そして更に社会から頼られる生産工学部へ

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・技術交流センター長となって約1年、様々な企業や組織の方にお会いする機会が増えましたが、その都度感じたのが、皆様にとって大学がまだ身近な存在になっていないということでした。その要因の一つが本CERT REPORTにあるかもしれないと最初に感じたのは、本CERT REPORTを片手に本学部の研究成果を紹介した時、どのような研究者の方がその研究をしているか、うまく伝えられないと感じた時でした。受験生を対象とした「学部案内」には学生と教員の写真が満載されているのと比べて、人の写真が少ない、従来のCERT REPORTは対極的でした。

そこで、本号では大幅に構成を変更することとしました。まず目玉は表紙

の写真です。技術に関する写真よりも大きく、研究者の方々の普段の姿を一枚の写真に収めて掲載することにしました。また、従来は特許を中心とした誌面構成だったところ、ページ数を大幅に増やして、各学科及び系が今後共同または委託研究の実施を希望する技術を紹介するページを設けました。

このように、企業等の皆さんに本学部の研究・技術を紹介するための冊子、それがCERT REPORTです。研究・技術交流センターのミッションは大学と企業との双方向の関係構築、すなわち連携です。成果の移転及び技術に関するよろず相談等を通して、企業の皆様から頼られる生産工学部を目指して、研究・技術交流センターは邁進して参りたいと思います。

ブロック舗装用目地・下地材
(公開番号：2014-034858)



土木工学科 教授 秋葉 正一
土木工学科 助教 加納 陽輔

(1)特許技術の背景

景観整備に対する社会的要請の高まりを背景に、道路舗装分野では車道にも適応可能な景観配慮型舗装（以下、景観舗装）の開発が望まれている。なかでも、自然石平板を敷き並べた舗装（以下、自然石舗装）は、石特有の質感が史跡名勝や自然景勝と調和し、例えば写真-1のように、地域資源を利活用した公共空間として、道路そのものに観光資源としての付加価値を創出する。



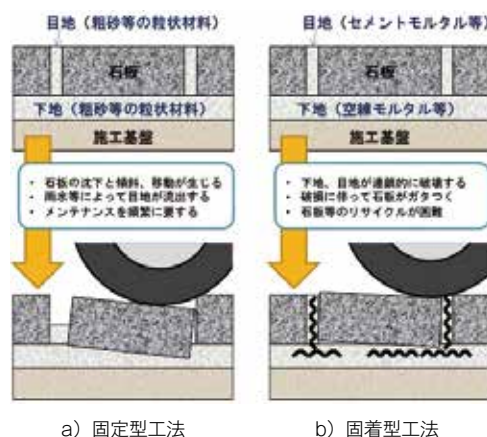
a) 愛媛県松山市の例 b) 東京都中央区の例
写真-1 電鉄敷石を利活用した自然石舗装

しかし、現状では耐久性の問題から歩道への施工実績に留まっており、ライフラインの改修や車両の乗入れによって頻繁に補修を繰り返すなど、結果として美観を損ね、不経済となる場合もある。

(2)特許技術の特長

本技術では石橋や石畳など、経年によって風合いを増す石構造物の景観的価値を見直し、耐久性と経済性の改善とともに、補修、解体、再利用および再構築が容易な自然石舗装工法を提供する。

既往工法の構造と課題を図-1に示す。既往工法はコンクリート版や既設舗装を施工基盤として、目地および下地に粒状材料を締固める固定型工法と、セメント系や樹脂系の硬化材料を充填する固着型工法に大別される。



a) 固定型工法 b) 固着型工法

図-1 既往の自然石舗装の構造と破損形態

特許技術による構造を図-2に示す。本工法は目地にボールミル等で用いられる市販のセラミック球を挿入し、少量のアスファルトを添加した粒状材料との噛み合わせによって、石板の沈下や傾斜、移動等の耐久性を改善するものである。また、補修に際しては一辺の目地からボールを全て取り除くことで、石板をスライドさせながら手作業で解体することが可能であり、石板の組み替えや裏返しなどによる再構築も容易に行える。

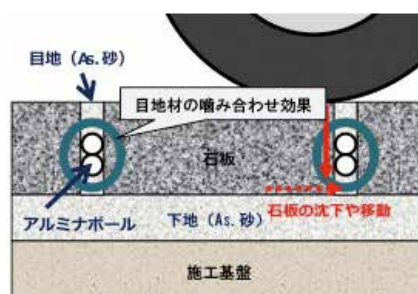


図-2 特許技術による構造

(3)特許の用途および利用分野

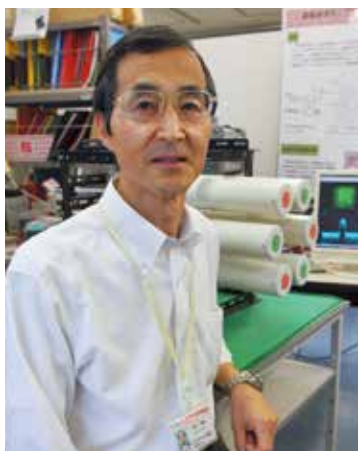
本技術はブロック・タイル系舗装全般に対応する。写真-2は、現存最古の歌舞伎小屋として重要文化財に指定される康楽館周辺に採用された例であり、供用開始から4年経過後の車道路面を示す。



写真-2 特許技術の実用例（秋田県小坂町）

フェーズドアレイアンテナ (登録番号：特許 4677590)

電気電子工学科
教授 田中 将義



(1)特許技術の特長

本発明は、複数の異なる情報を有する送信電波（ビーム）を、経路差を抑えて空間重畳合成を実現するアレイアンテナである。アレイアンテナを構成する各ビームのアンテナ素子を図1に示すように同心円状に交互に配列して、等価的に複数のビームを同心円の中心から放射するため、受信点までの伝搬距離が等しくなり、各ビーム間の振幅・時間遅延（位相）の差（空間重畳誤差）が小さいことを特長としている。

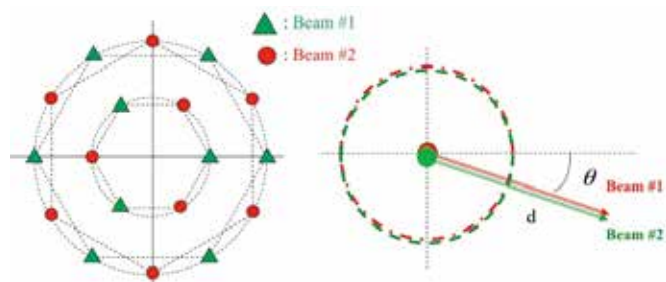


図1 同心円状にアンテナ素子を配置したアレイアンテナ。
ビームが等価的に同一点から放射される

(2)特許の新規性

同一周波数で、複数の異なる高周波信号を合成する従来の方法として、マイクロ波合成回路を用いたものがあるが、回路損失により、送信電力が低下する欠点がある。さらに回路には許容合成電力の制限があり、大きな送信電力を扱うことが困難である。またビームごとに独立のアンテナを用いて複数のビームを空間で合成する方法では、各アンテナの位置が異なるために、受信点までの距離が異なる結果、ビーム間の位相差が大きくなり、空間重畳を実現できる領域が狭い欠点がある。

本特許では、複数のビームを等価的に同一点から放射するために、ビーム間の空間重畳誤差が小さく、広い受信範囲で重畳合成が可能になる。

(3)特許の用途

電波を用いたワイヤレス通信は、移動通信あるいはブロードバンド通信として大きな役割を担っているが、電波は有限資源であり、周波数帯域が制限されている。一方情

報技術の進展により、高速・大容量通信への要求が高まり、限られた周波数帯域内で高速通信を実現することが期待されている。反射波等の影響が少ない通信では、一度の変調で多ビットの情報量を同時に伝送可能な多値変調方式が有効である。しかしこの方式は振幅変動が大きく、電力増幅器（HPA）を歪の少ない線形領域で使用するために消費電力が増加する欠点がある。本特許を適用すると、図2に示すように振幅変動の小さなQPSK（4相位相）変調波を高効率で電力増幅後に、空間で重畳合成して64QAM（64値直交振幅）多値変調波を実現できるため、HPAの低消費電力化と小型化、電源と熱制御の簡素化により送信システムを経済的に構築できる。図3に本特許を適用した2.5GHz帯の2ビーム空間重畳合成用フェーズドアレイアンテナの実現例を示す。

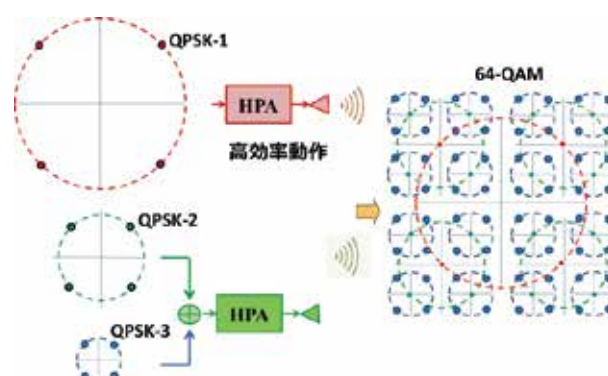


図2 64QAM 多値変調波を2ビームの空間重畳合成技術により
実現する高効率送信システムの例



図3 2.5GHz帯の2ビーム空間重畳合成用
フェーズドアレイアンテナの実現例

(4)利用分野

静止衛星を使用する通信あるいは放送では、多値変調波が使用されている。本特許を衛星通信・放送に適用すると、通信距離が36,000km以上あるため、広いサービスエリアを空間重畳でカバーできる上に、送信部の低消費電力化が可能となる。また、逆に近距離陸上通信では空間重畳合成の範囲が狭いことを利用して、限定地域に高速のピンポイント通信を低消費電力で提供可能である。

冷却媒体，冷却ユニット，および冷却装置
(登録番号：5062462)

環境安全工学科
教授 山崎 博司



(1)特許技術の特長

本技術は，微細な領域を精度よく冷却又は温度制御することができる冷却媒体を提供するものである。ここで提案する冷却媒体は，高沸点成分を連続相とし，低沸点成分を分散相として構成したエマルジョンであり，低沸点分散相の体積割合は10%以上30%以下のときに有効である。また，この冷却媒体は，水を連続相としn-ヘキサン等を分散相とする場合と鉱油，シリコンオイル，流動パラフィンなど高温でも安定な油分を連続相とし，水またはアルコールなどの極性物質を分散相とする場合があり，より広い温度範囲に対しての冷却温度設計が可能であることを特長としている。

(2)特許の新規性

高沸点成分を連続相とし，低沸点成分を分散相として構成したエマルジョンを含む，冷却媒体によれば，微細な領域を精度よく冷却又は温度制御することができる可能性があり，それを実現するための諸条件と付帯装置としての冷却ユニット並びに冷却装置を提供している。

図1に冷却メカニズムの概略を示す。ここでは冷却媒体自体が温度設定機能を有し，伝熱面温度が低沸点成分の沸点より高くなった場合に伝熱面近傍の微小滴は沸騰して蒸気泡が発生し伝熱面より潜熱を奪い，またその発生した蒸気泡は雰囲気によって沸点以下に冷却されると凝縮し潜熱を放出する。このようなメカニズムにより冷却媒体自体が温度設定機能を有するため，伝熱機器の温度制御を安定，精密，かつ高効率に行うことができる。すなわち，所定の温度領域において温度制御することができる。また，設定温度近傍における熱伝達率の利用効率を高めることができるので，冷却媒体の流量を少なくしても伝熱機器の温度制御をすることができ，冷却装置を小型化することができる。このエマルジョンは，水中油滴型エマルジョンであっても，油中水滴型エマルジョンであってもよく，「高沸点成分を連続相とし，低沸点成分を分散相として構成」とは，沸点の異なる2種の成分を含み，相対的に沸点が高い高沸点成分を連続相とし，相対的に沸点が低い低沸点成分を分散相としてエマルジョンを構成したものであればよい。

(3)特許の用途

高負荷電子デバイスの冷却やバイオリアクターの温度管理において，従来では冷却媒体として熱容量の大きい液体を使用し，それらの流動場で伝熱面積の大きな伝熱面を設置することによって，熱交換を促進して温度制御してきた。このような温度制御の方法では，媒体自体に上限温度や設定温度が組み込まれていないため，高負荷電子デバイスの冷却では多くの水量及び大きな伝熱面積を必要とし，またバイオリアクターでは高度な温度測定及び大きな熱容量が必要となる。本技術を利用することにより，微細な伝熱面についても特定の温度領域で熱伝達率を向上させることが可能となる。

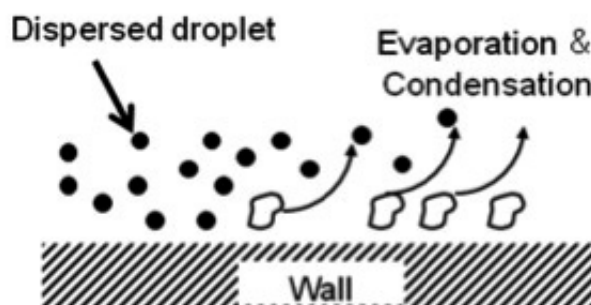


図1. 提案した冷却メカニズム

(4)利用分野

高負荷電子デバイスの直接冷却，空調機器の小型化，バイオリアクターの温度制御，各種温度制御装置 等



レーザー解析／散乱式粒子径分布測定装置

機械工学科

新世紀を迎えた現在、社会は大量消費から環境問題や資源の再生など地球環境に優しい快適な生活環境への転換を求めています。私達は「新しいものづくり」によって、その問題解決に貢献できる研究と教育を目指しています。主に実践力重視のものづくりと次世代の乗り物を研究しています。

1. 材料の二軸引張特性の計測技術

高橋 進 (教授)



(1)技術の概要

金属の機械特性試験の代表として引張試験があります。この試験方法では、一方向の引張特性は計測可能ですが、一般的なプレス成形では、二方向の引張り力が作用します。そこで汎用の試験装置に装着可能で、直交する二軸の引張り特性の計測が可能な装置を開発し、市販されています。計測結果は、金属のプレス成形シミュレーションの高精度化に貢献します。

(2)応用分野

ゴム部品の大変形解析では、円柱形状試験片の圧縮特性が必要になりますが、圧縮試験時の材料端面と金型間の摩擦により、試験片は樽型となり均一変形とはなりません。

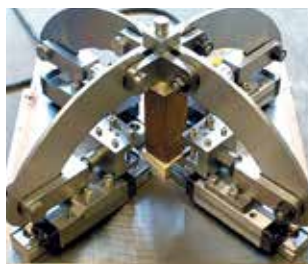


図1 二軸引張試験装置

そこで、図1の装置に、試験片の大変形に対応可能な治具と試験片を装着することにより、上記圧縮試験と等価な試験が可能となり、ゴム部品の変形解析の高精度化に貢献します。

参考文献

[1] 高橋進：二軸引張り試験,特許第5527694 (2014)

2. 非拘束で生体情報を計測する技術

栗谷川幸代 (准教授)



(1)技術の概要

従来、生体情報を取得するためには直接体にセンサを貼付する必要がありました。当研究室では、ドライバが運転席に座ってシートベルトを締めただけで、シートベルトの胸部付近に取り付けたマイクロフォンから心拍情報を、シート座面に取り付けた圧力センサから呼吸情報を計測する技術を開発しました。

(2)応用分野

運転中にドライバが緊張やストレスを感じた状況を生体情報からリアルタイムに推定できれば、ドライバの状態に応じてお節介などを抑制した適切な運転支援の提供が可能となります。また、人間の状態を計測できるとの観点から、リラクステアやアミューズメント施設の評価などにも応用が可能です。



図1 車両シートからの計測

参考文献

[1] 小浦和也他：“マイクロフォンを用いた心拍計測に関する研究”，自動車技術会関東支部学術講演会前刷集2013,CD-ROM (2013)

[2] 栗谷川幸代他：“シート座面の圧力センサを用いたドライバの呼吸情報計測”，日本人間工学会誌第49巻特別号, pp250-251 (2013)



前田 将克 (准教授)

固相接合技術

応用分野：半導体材料プロセス、機能性材料プロセス、複合材料プロセス等



坂田 憲泰 (助教)

フィラメント・ワインディング技術

応用分野：FRP製圧力容器、FRP製パイプ、FRP製グリッド等



安藤 努 (准教授)

コロイド分散系シミュレーション技術、磁場応用技術

応用分野：膜ろ過、レオロジー、磁性微粒子分散系等

電気電子工学科

本学科の教育理念は、現代社会を支える基盤技術である電気・電子工学の基礎から応用までの知識を身につけ、問題解決能力を有する創造性豊かな技術者および研究者を育成することです。

1. 電気安全と接地技術

蒔田 鐵夫（教授）



(1)技術の概要

電気の安全を担保するには絶縁と接地が基本となる。歩幅・接触電圧による感電事故防止のための接地には接地抵抗値のみならず電位分布を把握することが重要である。しかし、接地電極が敷設される大地は不均質で水平或いは垂直多層構成となっている。本技術では大地の電氣的構成を考慮した接地電極周囲の電位分布と接地抵抗値並びに接地を意図しない埋設金属体への移行電位を求めることが出来る。

(2)応用分野

地質調査用ボーリングロッドを活用した電氣的な大地抵抗率分布の推定。鉄筋コンクリート造構造体の地中部分を接地極に利用する際の接地抵抗値並びに周囲の電位分布と近接する埋設金属体への移行電位の推定など。

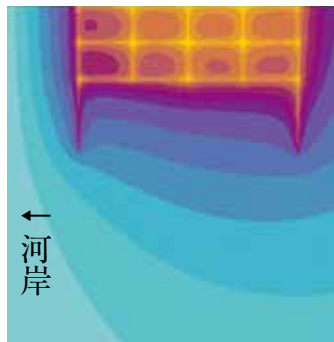


図1 電位分布（河岸）

参考文献

[1] 蒔田鐵夫：“コンクリートの基礎的な電氣的特性”，電気設備学会誌，第29巻，第9号，pp.783～788（2009）

2. プラズマ処理による酸化チタン光触媒の高性能化

工藤 祐輔（准教授）



(1)技術の概要

光を照射するだけで有害物質を分解する酸化チタン光触媒は広く注目を集めているが、光に紫外線が含まれていないと十分に働かないという問題がある。その為、酸化チタン光触媒の屋内での利用には問題があった。この研究では酸化チタン光触媒を水素マイクロ波プラズマで還元処理することにより可視光でも働くように高性能化した。図1に示すように、この技術で高性能化した酸化チタン光触媒は従来から使われている窒素ドーピング型酸化チタンよりもHCHOの分解能力が高い事がわかる。

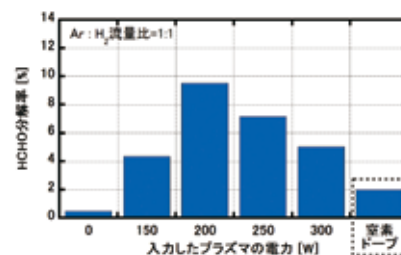


図1 HCHO 分解率

(2)応用例

屋内で使用される蛍光灯やLED照明で光触媒を働かせる事ができるので、室内の壁材等に使用することで悪臭の分解や防菌効果が期待できる。

参考文献

[1] 矢澤翔大，工藤祐輔，中西哲也，竹内智彦，荒木翔太，片山昇，小越澄雄：“水素マイクロ波プラズマ処理による可視光応答性酸素欠損型光触媒の製作”，静電気学会誌，vol. 37, No. 3, pp. 138-143（2013）



小井戸純司（教授）

非破壊検査システム構築技術

応用分野：鉄・非鉄金属材料表面の欠陥検出，鉄道・航空機・船舶などの保守検査における表面探傷試験



清水 耕作（教授）

半導体プロセスおよび物性評価技術

応用分野：太陽電池，熱電変換素子，ギャップ内準位の評価，MIS 界面の評価



原 一之（教授）

人工知能に関する技術

応用分野：環境に適用が必要なパターン認識，パターン分類等



荒巻 光利（准教授）

精密分光技術，プラズマ計測・制御技術

応用分野：プラズマ中の輸送計測，原子・イオン・電子の温度・密度計測，プラズマ中の活性種計測，極低温イオン生成・制御等

土木工学科

自然環境と調和した持続可能な社会基盤と安全な市民の生活環境
ならびに利便性の高い都市空間を創出する

1. ハード・ソフト 一体となった研究体制

鷲見 浩一（准教授）



(1)技術の概要

東日本大震災での巨大津波の来襲に対しては、ハード対策の限界を補うソフト対策の重要性が明白となった。また、安全性の向上に配慮した災害対策の整備が急務とされており、地域の防災計画においては、従来の防災基盤の配備に基づいたハード対策に加えて、住民の適切な避難活動を支援する体制の構築といったソフト対策の整備も望まれている。水工学分野においては、ハードとソフトの両面からの社会の要請に対し、水理実験や数値計算を駆使して、最適な解を創出・提案することができる。ハード対策においては、反射吸収制御を備えた不規則波が造波可能な全長30mの2次元造波水槽の配備により、種々の波動現象を対象に水理実験が実施できる。数値計算ではMARS法を気液界面の解法とした気液二相流において不規則波の直接数値計算が可能である。また、エネルギー平衡方程式により波浪場も算出できる。ソフト対策においては、中小規模の都市における災害伝承・防災教育手法を構築している。

(2)応用分野

気液二相流における流速場や圧力場のMARS法による算定、PTVによる非接触の多点同時計測は土木工学分野のみならず、流体の物理的現象を含有する学術領域の未解明課題へ対応可能である。土木分野においても、漂砂現象、現地スケールの侵食対策の検討も可能である。さらに、ソフト対策では、平成25年度土木学会重点研究課題との連携により、中小都市を対象とした防災教育手法について提案している。



図1 実験水槽(全長約30m)

参考文献:

- [1] 鷲見浩一他：気液2相流における碎波時の流速場と渦構造に関する研究，土木学会 海岸工学論文集，第53巻，pp.76-80, (2006) .
- [2] 鷲見浩一他：市町村を対象とした東北地方太平洋沖地震における津波対策に関するアンケート調査，土木学会 土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.69, pp.43-48, (2013) .

2. コンクリートの低温オートクレーブ養生技術の開発

山口 晋（助教）



(1)技術の概要

高強度コンクリート二次製品の一つである地中杭は、超高層構造物の建設増加により需要が増している。地中杭の製造は、短時間で高強度を発現するオートクレーブ養生とよばれる約180°C・1 MPaの蒸気養生を行う。これらは現在、一般的な製造方法であるが、環境への負荷が大きいことが従来の課題とされてきた。そこで、オートクレーブ養生には必須となるシリカ質混和材としてシリカフュームを用いることで、従来の養生温度180°Cから30°C低温化した150°Cの場合においても、従来法と同等の高強度を発現する新しいオートクレーブ養生方法を提案し、低温化による熱エネルギー抑制によって、約18%のCO₂削減を達成した。

(2)応用分野

オートクレーブ養生によるコンクリートの高強度化技術は、約50年前に国内ではじめて総説され、11Å Tobermorite（トバモライト）の多量生成こそが高強度化の要因とされてきた。しかし、この理論は軽量気泡コンクリートを主とするものであり、地中杭等のコンクリート二次製品を対象としたものではない。これまでの研究成果によれば、地中杭を対象としたオートクレーブ養生による高強度化は、CSHの生成のみで十分に高強度化することを圧縮強度や粉末X線回折、走査型電子顕微鏡によって明らかにしている。さらに、水銀圧入式ポロシメーターによる細孔空隙測定により、CSHの生成に伴いゲル空隙が増加し緻密化することが、高強度化の支配的要因であることを明らかにしている。その結果、トバモライトの生成を目的としたSiが富となるCa/Si比を目指さなくても、フライアッシュ等の一般的シリカ質混和材を用いた配合でも十分高強度化する可能性を有していることを示した。



図1 オートクレーブ養生装置（NU型）

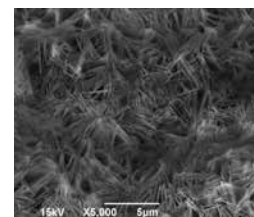


図2 走査型電子顕微鏡観察（トバモライト）

参考文献

- [1] 山口晋他：水セメント比およびシリカフュームの添加率に着目した低温オートクレーブ養生に関する基礎的研究，（公社）日本材料学会,材料,Vol.62, No.10, pp.615-620, 2013.

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. 頸髄損傷者の深部体温の 簡易モニタリング技術

三上 功生（助教）

(1)技術の概要

ほぼ全身の体温調節機能が麻痺している頸髄損傷者の深部体温（頭蓋及び体幹内部の温度）の状態は、額部及び手背部皮膚温から推測できる可能性があることがわかった。この特性を頸髄損傷者に適した空調設備や体温調節障害を補うツールの開発に繋がった。



(2)応用分野

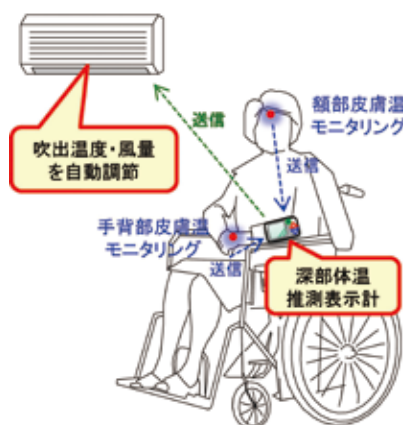


図 頸損者の体温調節障害を補うシステム例

・深部体温の推測表示計

額部及び手背部皮膚温の状態から深部体温を推測・表示する。
→深部体温の変動を防ぐ回避行動がとれる。

・ルームエアコン

推測した深部体温の状態に応じて、吹出温度・風量を自動調節する。

参考文献

[1] 三上功生他：“頸髄損傷者の深部体温モニタリングに関する研究”，人間工学 Vol49(特別号), pp. 372-373 (2013)

2. 摩擦音を活用した土質判別技術

下村 修一（助教）

(1)技術の概要

宅地を対象とした地盤調査で広く用いられているスウェーデン式サウンディング試験は土を直接確認できない。本技術では試験時に試験装置と地盤間に生じる摩擦音を活用することで土質判別を可能としている。



(2)応用分野

直接土を確認できない杭や山留め工事においても、施工機械に本技術を取り込むことで、土質判別が可能となり、品質向上や施工の合理化が期待できる。

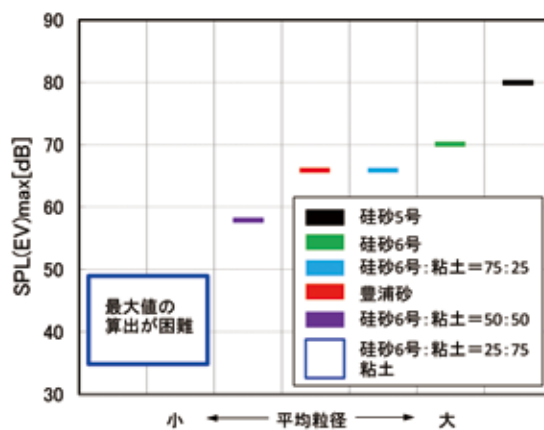


図 土質別の音圧レベル

参考文献

[1] 下村修一他：第49回地盤工学研究発表会, pp. 211-212 (2014)



湯浅 昇（教授）

材料の品質評価技術

応用分野：材料の暴露試験、コンクリート中の水分挙動把握、鉄筋コンクリート造の耐久性評価



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



塩川 博義（教授）

音響技術

応用分野：音環境の調査、騒音の測定、材料の音響測定



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

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. 高圧気体溶解度測定と相平衡推算

辻 智也（教授）

(1)技術の概要

様々な温度・圧力条件で気体の溶解度を測定することができます。温度範囲は-20~200℃、圧力範囲は大気圧~25MPa程度の範囲で条件に応じた装置を使用します。現有装置は静置型1台、循環型5台、シンセチック型（変容型）3台です。その他、装置設計、得られたデータからの相平衡推算、反応器設計も手掛けています。



(2)応用分野

化学工業全般のプロセス構築、機械の熱計算に必要なデータを相平衡実測値から取得します。特に、メタン、LPG、ナフサ、水素、ジメチルエーテル、バイオ燃料などに関するエネルギー分野、冷媒や潤滑油に関する機械工学分野、有害な排出気体の吸収を行う環境分野への応用が考えられます。



参考文献

- [1] Tsuji, et al. Fluid Phase Equilibria, 362,383-388 (2014).
- [2] Tsuji et al., Fluid Phase Equilibria, 257,183-189 (2007).
- [3] Tsuji and Hiaki, 日本大学生産工学部研究報告A, 37, 27-32 (2004).
- [4] Tsuji et al., Fluid Phase Equilibria, 219,87-92 (2004).

2. 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

本分析は高真空中で分析を行うので、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。



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



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



柏田 歩（准教授）
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



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. フードビジネス支援技術

五十部誠一郎（教授）

(1)技術の概要

安全で高品質の食品を消費者に提供するための適正な品質管理や効率的な生産工程管理、商品開発、サービス・供給体制の改善、グローバル展開などの付加価値化への支援技術を検討します。その1つが高品質加熱システム（アクアガス）で、病院給食などの安全性の高い食材の提供などに貢献しております。

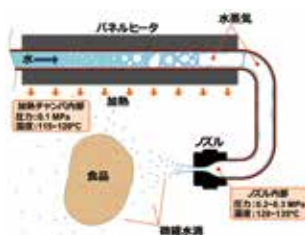


図 アクアガス発生機構

(2)応用分野

これらの支援技術は東京オリンピックや海外進出のための外食産業のグローバル化、消費者・実需者が求める高品質化や高効率化、安全性向上などのための商品開発を実施している企業等と連携することで、社会に貢献できます。

参考文献

- [1] 五十部誠一郎他,被加熱材料の加熱方法及びその装置,特許第4336244号,2009.07 (2009)
- [2] 五月女格他,日本食品工学会誌,VOL 15 (1) ,pp25-35 (2014)

2. リスク評価技術

三友 信夫（教授）

(1)技術の概要

「リスク」は、工学分野においては事故などの発生する確率とその事故の被害の大きさなどで定義されます。評価対象は、原子力プラントや船舶などの大規模システムや人間の行動分析など、幅広い分野を対象としています。



(2)応用分野

リスク評価の目的は、事故に至るような要因を事前に排除することです。また起こってしまった事故については、その原因を見つけ出し、再びそのような事故が起こらないよう対策を立てることです。したがって、新しいシステム開発における事前評価や事故対策、そして職場の安全対策のための危険源の抽出などさまざまな応用分野が考えられます。

高い	2	3	4	5
中程度	2	3	4	5
低い	1	2	3	4
極めて低い	1	1	2	3

図 リスク評価の例

参考文献

- [1] Nobuo Mitomo, et al: "Availability of a Ship Propulsion System Under Aging Effects", Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.3333-3338 (2013)



山本 壽夫（教授）

システムの創発を誘導する超域マネジメント技術、文化のシステム化技術、独創力伝播のシステム化技術

応用分野：ニュービジネスやベンチャービジネス創造・事業化、Resource Based View 経営（希少資源経営）、独創の人材・組織の開発、産業集積の創発・誘導、地域活性化等



石橋 基範（准教授）

人間の認知・行動・感性の計測解析技術
応用分野：製品の使いやすさ、ヒューマン・インタフェース、安全運転支援、安全管理、生活者ニーズ分析、等



大江 秋津（助教）

イノベーションを起こすためのナレッジマネジメントに関する技術、大規模システム開発プロジェクトにおける標準化とプロジェクトマネジメントに関する技術、博物館の質を向上させる運営に関する研究
応用分野：R&D、システム開発プロジェクト、人材管理、博物館経営 等



水上 祐治（助教）

ソフトウェア開発のプロセス改善技術
ものづくり分業／国際分業におけるQCD 品質向上と知識共有促進技術
応用分野：自動車開発、中小ものづくり企業、オフショアアウトソーシング等

数理工学情報工学科

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、そして数理モデル化技術。今やコンピュータの無い社会は考えられない時代、その基盤を支えるのが数理工学情報工学科である

1. 筋骨格の数理モデルによる 疲労度と運動性能解析

見坐地一人（教授）



(1)技術の概要

従来、筋骨格の特性は筋活性度で評価していたが定量化に課題があった。そこで、各筋骨格に作用する筋力から関節廻りの駆動トルクを求め、横軸を駆動角度とするループ面積から消費エネルギー算出し筋骨格の疲労度を、ループの骨曲線から筋肉の駆動パネ特性を求め運動性能をそれぞれ定量的に評価する手法。

(2)応用分野

この解析手法を用いることにより、運動に対する筋骨格の疲労度と運動性能が定量化できることから、例えば義足やパワーアシストなどの人の運動をサポートする道具（機材）の開発やリハビリ等に活かすことができる。また、スポーツ選手のトレーニング方法にも活用できる。



図 関節廻りの筋骨格数理モデルと解析手法

参考文献

[1] 見坐地一人他: "Hillの筋骨格数理モデルに関する研究" 日本機械学会 関東支部 講演会 2014/03/14

2. ディペンダブルシステム設計技術

新井 雅之（助教）



(1)技術の概要

対象故障のモデルに基づいて、システム自体やシステム内部の要素に対して適切な冗長化を行うことによって、耐故障コンピュータシステムの設計・開発を行っています。また、設計した耐故障システムが実際にどの程度良いものであるのかを示すための信頼性評価技術についても研究しています。

(2)応用分野

高信頼プロセッサ（車載用など）、ネットワークシステムの高信頼設計、半導体デバイス製造・検査技術との融合（検査回路を用いた高信頼設計、高信頼化による検査コスト削減）

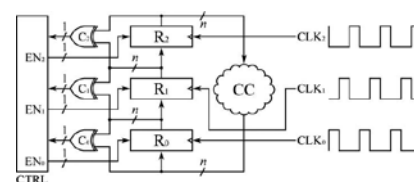


図 同時多重に発生する過渡故障に耐性を持つロックステップ型プロセッサ構成

参考文献

[1] A. Saisanasongkham, M. Arai et al., "A Highly Reliable Digital Current Control Using an Adaptive Sampling Method," IEEJ Journal of Industry Applications Vol. 3 No. 4, pp. 296-303, Jul. 2014
[2] M. Arai et al., "Reduction of Area per Good Die for SoC Memory Built-In Self-Test," IEICE Trans. Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E9 3-A, No. 12, pp. 2463-2471, Dec. 2010.



古市 昌一（教授）

シリアスゲーム構築技術

応用分野：教育・訓練、福祉、医療安全、歴史研究等を目的としたシリアスゲーム



岡 哲資（准教授）

マルチモーダル対話システム技術

応用分野：ロボット、電子機器のヒューマンインタフェース等



目黒 光彦（准教授）

ディジタル画像処理技術

応用分野：画質改善、色覚バリアフリーを実現する画像処理等



浦上 大輔（助教）

束論に基づく質的データ分析技術

応用分野：組織構造・行動の解析、デザインの評価、生命表現

環境安全工学科

未来のサステ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. レーザー一点火技術

秋濱 一弘（教授）



(1)技術の概要

本技術は、レーザー誘雷を応用し、電極間にレーザー誘起ブレイクダウンを発生させ、それをトリガーとして従来にない長距離電極間放電を形成させる。可燃混合気中では放電路に沿った“線状”の広域火花点火で、強力な火炎核を形成できる。

(2)応用分野

火花点火ガソリンエンジンの希薄燃焼限界などのエンジン燃焼性能を大幅に向上させる革新的な新点火方法に応用できる。レーザー誘起ブレイクダウンの位置によって放電路が変形する現象を利用することで、点火に最適な放電路を形成することも可能である。

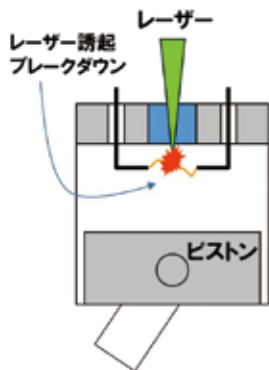


図1 レーザー一点火エンジンのイメージ

参考文献

- [1] 平等拓範, 秋濱一弘他: “高輝度パルスレーザーによるエンジン点火”, 日本燃焼学会誌 Vol.5 (158), pp.288-294 (2009)
- [2] 秋濱一弘他: “一点火研究の進展Ⅱー エンジン燃焼における着火”, 日本燃焼学会誌 Vol.48 (146), pp.345-354 (2006)

2. 未利用資源の有効活用と 環境負荷低減技術

鶴澤 正美（教授）



(1)技術の概要

10年以上にわたるコンクリートの強度発現メカニズムの研究を通じて、混和材にシリカ質成分を含有していれば、解析によって利用可能かの判断ができ、さらに独自の配合技術でコンクリートへの使用が可能となる。未利用資源は、地域に偏在していることが多く、地域振興の点からも重要な技術である。

(2)応用分野

特にオートクレーブを使用して製品を製造している場合、養生温度の低下もあわせて実現できる可能性がある。これにより約20%のエネルギー低減とCO₂の削減が可能となる環境負荷低減技術でもある。

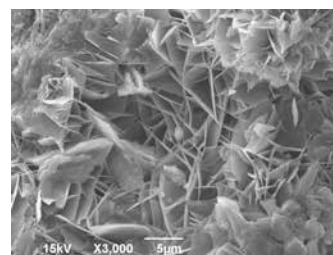


図1 組織の解析例

蒸気養生で製造している場合でも、現配合でさらに強度を上げる養生方法の提案、熱を使わない養生方法への転換などに、本技術は効果的に活用できる。

参考文献

- [1] 鶴澤正美ほか: 材料, Vol.62, No.10, pp.615-620 (2013).



五十畑 弘（教授）

構造工学、鋼構造、維持管理、まちづくり、土木史

応用分野: 橋梁長寿命化、歴史的鋼橋保全、土木文化財保全、歴史的まちなみ保全 等



古川 茂樹（教授）

低環境負荷型資源利用 技術

応用分野: 木炭を利用した廃食油の精製、木炭を利用したバイオディーゼル燃料合成 等



武村 武（准教授）

環境水理学、河川環境工学、応用生態工学

応用分野: 植生の生長予測、環境再生、水圏（河川・湖沼・沿岸域等）での生態系評価 等



吉野 悟（助教）

危険性評価

応用分野: 危険物取扱、火薬、ロケット推進剤、爆発安全 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願っています。

1. 人間親和性環境構築技術

鳥居塚 崇（准教授）



(1)技術の概要

使いやすさ、わかりやすさ、生活しやすさ、働きやすさなどを目指すものづくりや環境づくりを行うには、人間の特性を十分に把握する必要があります。当研究室はヒューマン・ファクターズの研究室ですが、人間工学や感性工学、あるいは認知心理学や産業組織心理学の知識や考え方にに基づき、システム工学的な方法論を用いて問題を解決していこうというアプローチで様々な取り組みを行っています。簡単に言うと、生活、社会、産業場面などにおいて人間と関わっていそうな問題を発見し（あるいはニーズに応え）、それを解決するという取り組みを行っています。したがって、人間中心性設計技術やヒューマンエラー防止技術等、あるいは高齢化社会適応技術等も当研究室の守備範囲です。

(2)応用分野

人間とモノ、人間と環境が接するすべての場面で応用可能です。〇〇デザインという捉え方をすれば、機器デザイン、インターフェースデザイン、職場デザイン、組織デザイン、空間デザイン、生活デザイン、サービスデザイン等が応用分野になります。広範囲過ぎるという批判もあるかと思いますが、人間の諸特性を考慮したデザイン（マネジメント）という立場からすると、対象が変わってもそれに向けたアプローチや方法論は共通しているのです。

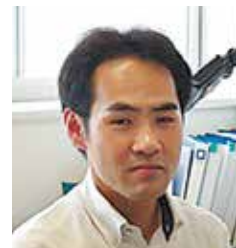
当研究室の目指すところは上述した通りですが、その前提にあるのが安全、社会受容性、人間らしさ等です。ですから、取り組みを行う際には常にこれらを念頭に置いています。例えば、便利な製品であってもそれが社会にどのような影響を与えるか…などというようなテーマもよく扱います。このようなことを考えるのも応用分野の1つになり得るでしょう。

参考文献

[1] 鳥居塚崇：人間を知る，日本信頼性工学会誌，Vol. 36，No. 2，pp. 90-97，2014

2. デジタルファブリケーションの利用

中川 一人（助教）



(1)技術の概要

デジタルファブリケーションの casting への利用拡大を目的とし、加工データ作成時に casting 条件に考慮したアルゴリズムを与え、複雑形状に適した湯道などを自動生成させる。加工不能な形状を防ぐため、設計時に強度・熱伝導などの機能条件と加工条件を考慮した対話的モデリング手法を作成した。

(2)応用分野

デジタルファブリケーションにおいて、 casting を導入することにより、低コスト化および高品質の金属モデルを作製することができる。また、従来の FEM を利用した最適設計ではなく、モチーフや人の嗜好・審美性を考慮したモデルに、機能性やデザイン性を付加することにより、魅力的な製品を作ることができる。



図 アイスクリームカップ

参考文献

[1] 中川一人他：“アルゴリズムックデザインの casting への応用”，日本 casting 工学会，第160回大会（2012）



三井 和男（教授）

最適化技術，デジタルデザイン
応用分野：形状最適化，システム最適化，3D プリントを利用したプロトタイプング等



内田 康之（准教授）

移動ロボット技術
応用分野：災害救助活動、警備警戒活動等の安全化・自動化・省力化等



中澤 公伯（准教授）

パラメトリック都市環境デザイン技術，政策工学
応用分野：景観デザイン，都市環境デザイン，沿岸域広域空間計画等



木下 哲人（助教）

金属加工技術
応用分野：空間内装デザイン・制作，美術ワークショップ，モニュメントのデザイン・制作等

教養・基礎科学系

教養・基礎科学系には理系・文系様々な分野の教員が所属しています
分析化学、物理化学、数学、理論物理、電気・電子材料工学、スポーツ科学等から
憲法、文学、舞台芸術等に至るまで、様々な分野のよろず相談に応じることができます

1. 食品物理学とその応用

小林奈央樹（助教）

(1) 概要

一見すると複雑で手に負えないと思われる現象も、数学や物理を用いてきちんと分類すると、その性質が見えてくることが多々あります。

我々は身近で複雑な現象例として咀嚼と嚥下を取り上げ、それらについて実験・理論・数値計算と多角的に研究を行っています [1]。今後日本は世界のどの国も経験したことの無い超高齢社会になると予想されています。生活の質等踏まえてこの現状を考えると、咀嚼と嚥下の研究ニーズはあると言えるでしょう。

(2) 応用分野

病気や高齢などの影響で嚥下困難になった方へ供される調理法の一つとして刻み食が挙げられます。

刻み食は一般に均一のサイズに食品を

細かくする調理法ですが、この方法が必ずしも実効的に咀嚼・嚥下に有効ではないことを本研究の結果から示唆することが出来ました [2]。この知見を改良することで個人の「咀嚼・嚥下力」の定量化を行えるのではないかと我々は考えています。



図 1 5回咀嚼後の食片群（生ニンジン）

参考文献

- [1] N. Kobayashi et al., "Statistical Features of Complex Systems -Toward Establishing Sociological Physics-", J. Phys. Soc. Jpn. **80** 072001 (13 pages) (2011) .
- [2] 北出晶美, 小林奈央樹, 森高初恵, "寒天ゲルの咀嚼回数と食片サイズの関係", 日本食品科学工学会誌 **60** 554-562 (2013) .

2. 量子力学の概念的基礎の研究

北島雄一郎（准教授）

(1) EPR状態

アインシュタインとボーアの議論から、EPR状態とよばれる状態が生まれた。量子情報科学の分野では、この状態を使って、量子テレポーテーションや量子暗号などに応用することが提案されている。そのため、その基礎的な性質を調べることは重要である。本研究では、ボーアの観点からEPR状態の性質を明らかにした。

(2) ベルの不等式の破れ

量子力学には、ベルの不等式の破れとよばれる空間的に離れた二つの領域における測定の間に関連があることが知られている。(1)で述べたEPR状態と同様、この性質も量子情報科学において重要な役割を果たす。本研究では、EPR状態とベルの不等式の破れの関係を明らかにした。

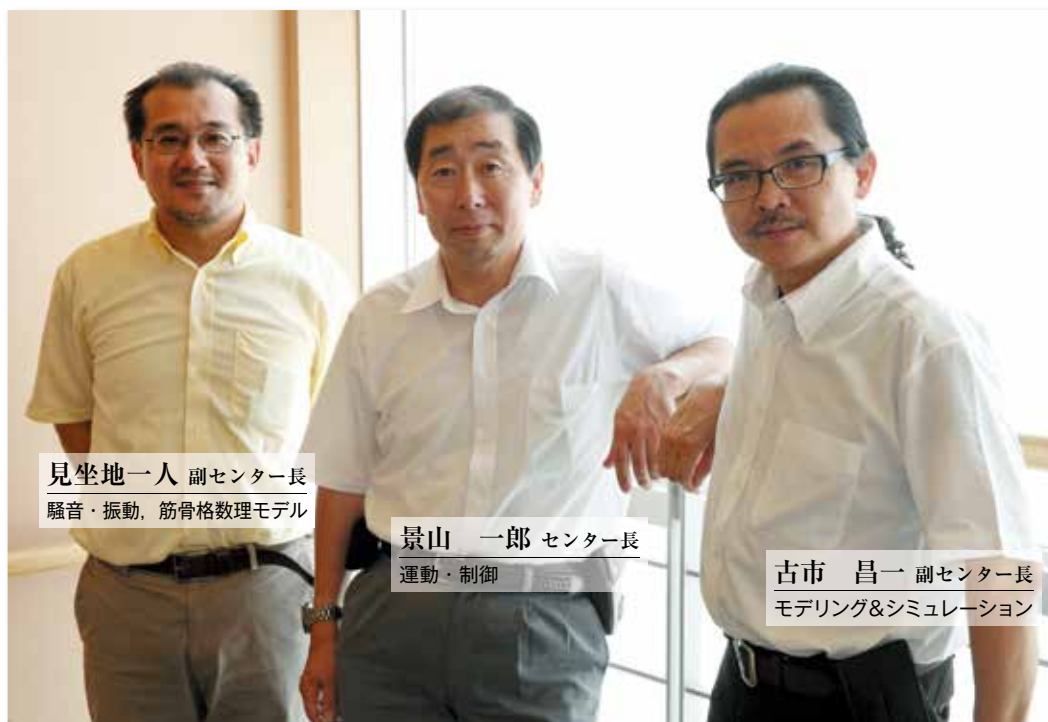
参考文献

- [1] Ozawa, M. and Kitajima, Y. 'Reconstructing Bohr's reply to EPR in algebraic quantum theory', Foundations of Physics, **42**, pp. 475-487 (2012)
- [2] Kitajima, Y. 'EPR states and Bell correlated states in algebraic quantum field theory', Foundations of Physics, **43**, pp. 1182-1192 (2013)

教養・基礎科学系には様々な分野の教員が所属しており、電気工学やプラズマ、晶析等に精通した教員の他、工学的な専門以外にも物理学、化学、数学等理学的な分野をはじめ、健康科学の専門家が在籍しています。さらに、様々な人間生活の背景となる語学、文学、法学、歴史学の専門家も在籍しており、法律の問題等も含めてご相談に応じることができます。

NU-CAR

日本大学生産工学部 自動車工学リサーチ・センター
Nihon University, College of Industrial Technology
Center for Automotive Research, Narashino, Japan



見坐地一人 副センター長
騒音・振動，筋骨格数理モデル

景山 一郎 センター長
運動・制御

古市 昌一 副センター長
モデリング&シミュレーション



◀2010年のパンフレット



◀2014年のパンフレット

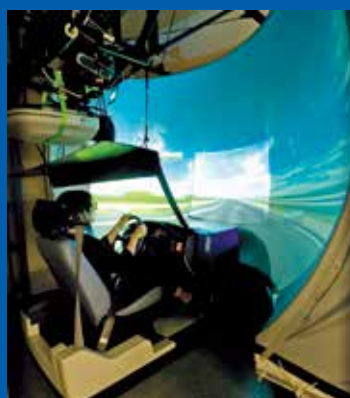
日本大学生産工学部に自動車工学リサーチ・センター（略称：NU-CAR）が2010年に発足して以来、本年で5年目を迎えました。本学部は古くから自動車工学に関係する研究活動が活発ですが、人と環境に優しいミライのクルマづくりには総合的な技術力が必要であることからNU-CARを設立しました。本センターは企業の皆様による賛助会費，基礎講習会の会費，委託及び共同研究費により運営しております。

本センターには2014年8月現在36名の研究者が所属している他，名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センターとも連携しており，自動車に関する様々

な技術相談を企業等の皆様からお受けすることが可能です。今後電気自動車の普及や安全運転支援を目的とした自律走行車等の研究開発が進むにつれて，自動車を中核とした様々な新技術や新サービスが生まれることが予想されます。企業の皆様はミライのクルマづくりに向けて様々な先進的な研究開発をされていますが，そのご支援を我々はさせていただきます。機械工学，電気・電子工学や数理情報工学等の力だけではなく，創生デザイン，環境安全工学等の研究者を擁する当自動車工学リサーチ・センターをご活用下さい。

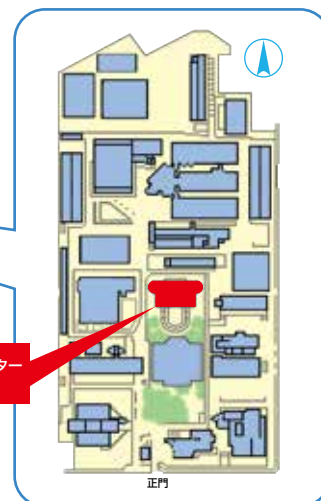
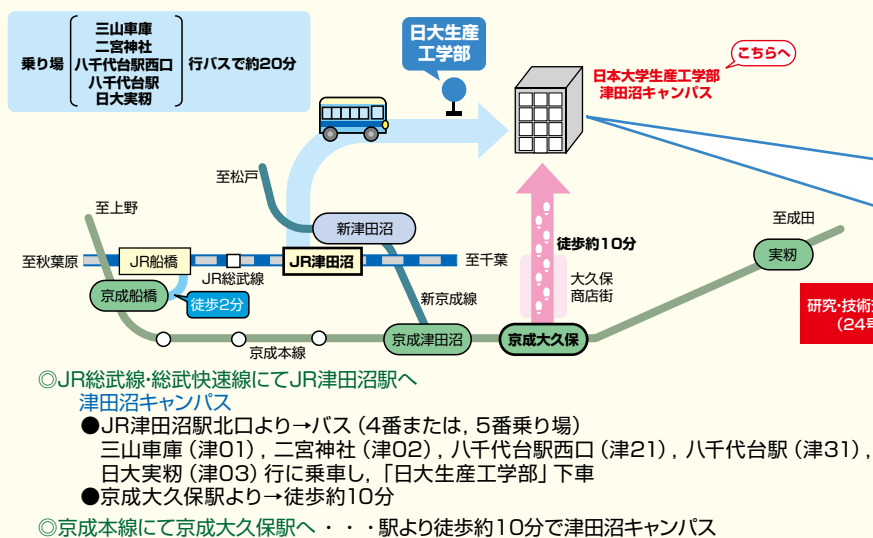


▲CITレーシング（顧問：高橋進教授）



▲ドライブシミュレータ

■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.kenkyu_gijutsu@nihon-u.ac.jp

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

